

UNIVERSIDAD NACIONAL

Sede Regional Brunca, Campus Pérez Zeledón



Sistema web para la gestión de recursos audiovisuales, servicios de mantenimiento, control administrativo, recopilación y publicación de investigaciones académicas para la Biblioteca de la Universidad Nacional, Sede Regional Brunca, Campus Pérez Zeledón

Para optar al grado de Licenciado en Informática

con énfasis en Sistemas de Información

Ing. Roberto Bustamante Azofeifa

Pérez Zeledón, Costa Rica

UNIVERSIDAD NACIONAL

Sede Regional Brunca, Campus Pérez Zeledón



CARTA DE APROBACION

Los suscritos miembros del Tribunal Examinador del proyecto de graduación de:

Roberto Esteban Bustamante Azofeifa

Hacemos constar que hemos evaluado y aprobado el trabajo final de graduación denominado:

Sistema web para la gestión de recursos audiovisuales, servicios de mantenimiento, control administrativo, recopilación y publicación de investigaciones académicas para la Biblioteca de la Universidad Nacional, Sede Regional Brunca, Campus Pérez Zeledón

M.A Yalile Jimenez Olivaes

Representación del Decano

M.L. Joe Montenegro Bonilla

Director Académico

MATL. Hairol Romero Sandí

Lector Interno

MSc. Juan Gabriel Núñez Morales

Lector Interno

MSc. Josué Naranjo Cordero

Profesor Tutor

Pérez Zeledón, San Jose, Costa Rica, 11 Noviembre del 2021

I. Carta de Aprobación



San José, 8 de abril del 2018

Señores
Comisión de Trabajos Finales de Graduación
Presente

Estimados señores:

En mi calidad de Bibliotecóloga de la Universidad Nacional, SRB, Campus Pérez Zeledón., muy respetuosamente, nos permitimos manifestarle nuestro apoyo incondicional al Ingeniero Roberto Esteban Bustamante Azofeifa para que el desarrollo del proyecto de graduación denominado "Sistema web para la gestión de recursos audiovisuales, servicios de mantenimiento, control administrativo, recopilación y publicación de investigaciones académicas para la biblioteca de la Universidad Nacional, Sede Regional Brunca, campus Pérez Zeledón" se lleve a acabo.

No omitimos manifestarles nuestro agradecimiento por la aprobación del citado proyecto, ya que para el área de audiovisuales será una valiosa oportunidad contar con una aplicación sumamente necesaria para la gestión de audiovisuales de la biblioteca y el observatorio regional.

Atentamente,



Bibliotecología
Idalie Jiménez Solís
Biblioteca Campus Pérez Zeledón
Sede Regional Brunca.

II. Dedicatoria

A:

Dios, por guiarme en escoger la carrera que me permitiera estar en la recta final de mis estudios, además de poder ejercer como profesional. Dame la oportunidad de tener profesores que buscan día a día el fortalecimiento de los estudiantes y su visión crítica para la resolución de todos los problemas profesionales y personales.

Mis padres. Mi madre Guiselle Azofeifa, por darme la vida, quererme mucho, además de ayudarme para poder Concentrarme en mis estudios el tiempo suficiente, además de mi padre Roberto Bustamante, siendo el sostén del núcleo familiar en el transcurso de mis estudios. Ambos han sido de vital importancia para mi formación y culminación en mi carrera.

Mi novia que en los momentos difíciles y desde el inicio de mi vida como estudiante universitario me ha estado apoyando en todo momento, hemos aprendido de los errores y hemos crecido en muchos aspectos juntos.

III. Agradecimiento o Reconocimiento

Extiendo mi agradecimiento a todos los profesores de la Universidad Nacional, Sede Regional Brunca, Campus Pérez Zeledón, en su afán por enseñar y aprender de nosotros los estudiantes. En especial agradecimiento a Elvis Rojas que ha estado en cursos claves de la carrera y ha brindado como parte de su experiencia académica y profesional enseñanzas y consejos para poner en práctica a lo largo de la formación estudiantil y laboral.

Seguidamente agradezco a mi tutor Josué Naranjo, ya que siempre estuvo ahí con las dudas que se presentaron en el desarrollo del presente documento e ideas para realizar el proyecto, además de su faceta como profesor, brindando todo su conocimiento a favor del aprendizaje. Además, adjunto la presente a los lectores Juan Gabriel Núñez y Hairol Romero Sandí, siempre realizando las revisiones respectivas y brindando consejos para mejorar la redacción y formato del documento.

Además, igual de importantes agradezco a Idalie Jiménez, Bibliotecóloga del campus y Johnny González encargado de audiovisuales, ya que sin ellos no hubiese podido encontrar un lugar con gran potencial para realizar el proyecto de licenciatura.

Índice

I.	Carta de aprobación	3
II.	Dedicatoria	4
III.	Agradecimiento o reconocimiento	4
IV.	ÍNDICE DE TABLAS	9
V.	ÍNDICE DE GRÁFICAS	10
VI.	ÍNDICE DE FIGURAS	11
VII.	ÍNDICE DE ANEXOS	13
VIII.	RESUMEN	14
IX.	Capítulo I – Introducción	15
	1.1 Presentación del proyecto	16
	1.2 Descripción del proyecto	16
	1.2.6 Área administrativa	18
	1.3 Antecedentes y Justificación	20
	1.4 Objetivos	26
	1.5 Plan de Trabajo	27
X.	Capítulo II – Marco teórico	28
	2.1 Marco de Referencia	29
	2.2 Marco Conceptual	32
XI.	Capítulo III – Procedimiento metodológico	49
	3.1 Procedimiento Metodológico	50

3.2 Identificación de interesados	50
3.3. Estudio de Factibilidad	50
3.4 Definición de Requerimientos	51
3.5 Requerimientos de alto nivel	51
3.6 Identificación de Actores	52
3.7 Identificación de casos de uso	52
3.8 Diagramas de caso de uso	52
3.9 Casos de uso extendidos	52
3.10 Identificación de riesgos	53
3.11 Modelado de base de datos	54
3.12 Desarrollo	54
3.13 Pruebas	54
3.14 Capacitación	55
XII. Capítulo IV – Desarrollo	56
4.1 Procedimiento Metodológico	57
4.2 Identificación de interesados.	57
4.3 Estudio de Factibilidad	57
4.4 Definición de Requerimientos	65
4.5 Requerimientos de alto nivel	66
4.6 Identificación de Actores	66

4.7	Identificación de casos de uso	67
4.8	Diagramas de caso de uso	67
4.9	Casos de uso extendidos	67
4.10	Identificación de riesgos	67
4.11	Modelado de base de datos	67
4.12	Desarrollo	69
4.13	Pruebas	69
4.14	Capacitaciones	69
XIII.	Capítulo V – Análisis de resultados	70
5.1	Resultado sistema administrativo	71
5.2	Resultado Sistema Principal	86
XIV.	Capítulo VI – Conclusiones y Recomendaciones	96
6.1	Conclusiones	97
6.2	Recomendaciones	98
XV.	Glosario	100
XVI.	Anexos	101
XVII.	Bibliografía	143

IV. Índice de Tablas

Tabla 1. Estándar para requerimientos.	52
Tabla 2. Modelo caso de uso extendido.	53
Tabla 3. Tabla de Riesgos.	53
Tabla 4. Estándar para pruebas.	55
Tabla 5. Requisitos para la utilización del sistema	59
Tabla 6. Requisitos de software para la realización del sistema	59
Tabla 7. Especificación de Hardware	60
Tabla 8. Cantidad de horas a laborar a la semana	62
Tabla 9. Costos del desarrollo e implementación en el mercado laboral	63
Tabla 10. Costos de las herramientas para el desarrollo del proyecto.	64
Tabla 11. Actores.	67

V. Índice de Gráficas

Gráfica 1. Menú Usuarios	124
Gráfica 2. Menú Administración	124
Gráfica 3. Equipos.	125
Gráfica 4. Servicios.	125
Gráfica 5. Calendario.	126
Gráfica 6. Reportes.	126

VI. Índice de Figuras

Figura 1. Interfaz GLPI. _____	22
Figura 2. Cronograma del Proyecto. _____	27
Figura 3. Organigrama Universidad Nacional. _____	30
Figura 4. Organigrama Universidad Nacional, Sede Regional Brunca. _____	31
Figura 5. Esquema de actividades del proyecto. _____	48
Figura 6. Menú Sistema Administrativo. _____	71
Figura 7. Interfaz aplicada a todos los mantenimientos. _____	71
Figura 8. Caja de Edición Multipropósito. _____	72
Figura 9. Formulario de Registro de Usuario. _____	73
Figura 10. Menú Usuarios. _____	74
Figura 11. Interfaz Mantenimiento de Usuarios. _____	74
Figura 12. Formulario de Reserva de Equipos. _____	75
Figura 13. Formulario de Reserva de Salas. _____	76
Figura 14. Mantenimiento de Carreras. _____	77
Figura 15. Mantenimiento de Equipos. _____	78
Figura 16. Mantenimiento de Salas. _____	79
Figura 17. Mantenimiento de Servicios. _____	80
Figura 18. Mantenimiento de Laboratorios. _____	81

Figura 19. Mantenimiento de Publicaciones. _____	82
Figura 20. Mantenimiento de Archivos Multimedia. _____	84
Figura 21. Mantenimiento de Avisos/Publicaciones. _____	85
Figura 22. Módulo de Ingreso al Sistema Principal. _____	86
Figura 23. Módulo de Bienvenida del Sistema Principal. _____	87
Figura 24. Módulo de Reservación de Salas del Sistema Principal. _____	88
Figura 25. Módulo de Reservación de Equipos del Sistema Principal. _____	89
Figura 26. Módulo de Reservación de Servicios del Sistema Principal. _____	90
Figura 27. Vista específica de Servicios del Módulo de Reserva de Servicios. _____	91
Figura 28. Módulo de Consulta de Archivos Multimedia del Sistema Principal. _____	92
Figura 29. Módulo de Reserva de Equipo de Laboratorio del Sistema Principal. _____	93
Figura 30. Ventana de Finalización Reserva de Equipo de Laboratorio del Sistema Principal. _____	93
Figura 31. Vista de Noticias del Sistema Principal. _____	94

VII. Índice de Anexos

Anexo A. Especificación de requerimientos del software	101
Anexo B. Diccionario de base de datos	110
Anexo C. Modelo de base de datos	117
Anexo D. Pruebas	118

VIII. Resumen

El presente documento se realiza el análisis y metodología de desarrollo del sistema para la gestión de recursos audiovisuales, servicios de mantenimiento, control administrativo, recopilación y publicación de investigaciones académicas para la Biblioteca de la Universidad Nacional, Sede Regional Brunca, Campus Pérez Zeledón.

Este sistema se pensó como solución para los principales tramites presentes en el área de audiovisuales de la universidad ya que actualmente generar todo manualmente, lo que posibilita la generación de errores por parte de la administración del departamento. Además, se busca que se brinde beneficio al Observatorio institucional, dado a la importancia como ente en pro de la distribución de material académico que permita a instituciones regionales tener herramientas para mejorar sus conocimientos en diferentes temas mediante los trabajos y tesis que realizan los académicos y funcionarios de la UNA.

En el primer capítulo se describe una breve introducción mediante una descripción, justificación, antecedentes, factibilidad y objetivos del proyecto.

El segundo capítulo refiere al marco teórico y la importancia de identificar los diferentes aspectos que rodean a la institución donde se elabora el proyecto, además de términos propios del sistema y el entorno para que le permita al lector tener un mayor conocimiento del mismo. Finalmente se concluye el capítulo donde se describe sobre la metodología de desarrolla que se utiliza en el presente proyecto.

En el tercer capítulo se expone los aspectos técnicos del sistema: base de datos, variables, diccionario de datos, requerimientos, casos de uso, etc.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones del proyecto, donde se responde la pregunta del objetivo general y específicos. Las recomendaciones sobre la opinión de cómo se puede mejorar dicho desarrollo.

IX. Capítulo I – Introducción

1.1 Presentación del Proyecto

Esta sección tiene como finalidad especificar aspectos relativos al proyecto por desarrollar.

1.1.1 Título del Proyecto

“Sistema web para la gestión de recursos audiovisuales, servicios de mantenimiento, control administrativo, recopilación y publicación de investigaciones académicas para la Biblioteca de la Universidad Nacional, Sede Regional Brunca, Campus Pérez Zeledón”.

1.1.2 Accionar del Proyecto

El proyecto se desarrollará mediante la modalidad de **Proyecto de Graduación**, el analista y desarrollador quedará a cargo del Ingeniero **Roberto Esteban Bustamante Azofeifa**, carnet **134786**. El tutor **Master Josué Naranjo Cordero** será el encargado de acompañar, en el transcurso de la documentación y revisión, además de aconsejar en posibles cambios, para contribuir en el éxito del mismo. El Stakeholder principal del sistema es el **Johnny González Delgado**, el cual es el encargado de audiovisuales de la sede Regional Brunca, además de aprobar o rechazar la culminación del mismo.

La duración del desarrollo se planifica a un periodo aproximado de un año, podrá ser extendido, siempre y cuando los involucrados estén de acuerdo o por causa de fuerza mayor.

1.2 Descripción del Proyecto

Los equipos tecnológicos representan un componente muy importante en el quehacer académico del Campus Pérez Zeledón de la Universidad Nacional, al convertirse en una herramienta clave en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Tanto los docentes como los estudiantes hacen uso de estos dispositivos en los espacios de clase y en otras actividades propias de la academia. La biblioteca engloba los servicios, los recursos bibliográficos y audiovisuales, por lo que se desea incorporar la publicación de material investigativo institucional denominado “Observatorio de la Región Brunca”, como complemento para facilitar el seguimiento de temas interesantes desarrollados por el sello UNA.

Actualmente la biblioteca cuenta con el mecanismo tradicional de utilizar boletas para el control de los equipos y salas que prestan en el área de audiovisuales, con este proyecto se busca beneficiar dicha área, permitiendo tanto a los interesados del préstamo, como al encargado de audiovisuales, tener una visualización oportuna de esos datos. Se pretende que el sistema sea implementado la Sede Regional Brunca, Campus Pérez Zeledón.

Las funcionalidades esperadas del presente proyecto son las siguientes:

1.2.1 Servicios Audiovisuales

Los servicios de la biblioteca que el sistema pretende cubrir son: el soporte correctivo de equipo audiovisual, actividades institucionales (Semana Universitaria, actos oficiales de la Sede, entre otros), y orientación al usuario (semana U, actos protocolarios, etc.), y orientación (búsqueda de recursos audiovisuales, por ejemplo), además el préstamo de salas y laboratorio de cómputo.

1.2.2 Material Multimedia

Se pretende brindar al usuario la posibilidad de realizar búsquedas de material de apoyo académico (video, audio, imágenes y presentaciones) mediante medios digitales, para la sección audiovisual de la biblioteca, será complementario a los servicios antes descritos, ya que permitirá solicitar dicho material, además de realizar peticiones, sino se encuentran almacenados en el banco de datos.

1.2.3 Morosidad y Exoneraciones

El sistema permitirá realizar el seguimiento de la morosidad de los estudiantes y las exoneraciones que pueden ocurrir, ya que al llevar un control manual de los mismos las validaciones se tornan muy complicadas cuando se realiza la devolución, además de los cobros de morosidad estipulados por la Universidad.

1.2.4 Activos de la Biblioteca

Se pretende la creación de un módulo que permita llevar un seguimiento interno de los activos que posee la biblioteca, ya que actualmente no se posee un sistema centralizado accesible, además también se busca que se tenga un registro de dichos activos una vez se den “de baja”, ya que actualmente se debe hacer manualmente.

1.2.5 Avería de Equipos

El sistema debe tener un control de los reportes de averías de activos, presentes en la biblioteca y demás espacios del Campus Universitario, ya que gran parte de los eventos son atendidos por audiovisuales. Actualmente se realizan dichas boletas en forma manual.

1.2.6 Área administrativa

Debe existir un área para la configuración y generación de estadísticas y reportes que se apeguen a los documentos de Excel ya existentes, además la generación de gráficos para simplificar la visualización. Estos son aspectos importantes para conocer la dinámica de préstamo de servicios y circulación de recursos audiovisuales; actualmente se realizan gráficos y recuentos de solicitudes de forma manual.

1.2.7 Notificaciones

El sistema contará con las respectivas notificaciones por correo electrónico para los usuarios, sean estos: funcionarios docentes y/o administrativos y estudiantes, de tal modo que, una vez realizadas las solicitudes, devoluciones, actualización de datos semestrales, estado de morosidad o cualquier otro movimiento, el sistema generará un mensaje de notificación al usuario. Se ampliará en la documentación final del anteproyecto.

1.2.8 Reserva y recepción del equipo

Se pretende que el sistema agilice el reclamo de la reserva y la recepción del equipo, mediante el escaneo de código de barras. Los activos que posee la Biblioteca del Campus Pérez Zeledón, cuentan con un número que los identifica, este número de activo se muestra en una etiqueta o placa consignada en su exterior y a través de la misma se determinará el equipo a ser usado. Además, este sistema permitirá agregar los activos de forma simple, lo que representa también una mejora para los funcionarios que laboran en la Biblioteca, tomando en consideración que cada funcionario es responsable de su respectivo listado de activos institucionales.

1.2.9 Seguridad

El sistema contará con perfiles de usuario, cada uno de ellos debe poseer una visualización de acuerdo al tipo de usuario. Para el administrador se pretende que dicha pantalla posea todas las

opciones de configuración del sistema, tanto: fechas especiales, sistema de reportes, registro de usuarios (en casos especiales), tiempo de alteración para realizar las reservas, configuración del sistema de inventario y cualquier otra opción pertinente.

1.2.10 Subsistema Observatorio de la Región Brunca

Realización de un Subsistema para la Biblioteca que permita la búsqueda de investigaciones, de índole académico desarrollados por profesores y estudiantes, que permita ser un mecanismo para compartir información relevante a las diferentes organizaciones de la Región Brunca. Además, la posibilidad de la búsqueda de colecciones tanto físicas como digitales. Se debe tener claro que este apartado, se ramifica en múltiples requerimientos descriptivos adicionales, que permitirá aumentar el alcance del sistema.

Se amplía la descripción de las funcionalidades del subsistema Observatorio de la Región Brunca:

1.2.11 Área administrativa.

El subsistema debe contar con su propia área administrativa, que si bien implica la utilización de diferentes roles, que permitan facilitar la aprobación de las publicaciones, además del mantenimiento propio del contenido del portal web.

El subsistema pretende ser editable dentro del área administrativa, es decir que no requiera servicios de un programador, ya que se requiere una configuración lo más simple posible.

1.2.12 Temática regional.

El sistema debe contar con un área dedicada a la temática regional, donde se permite informar sobre temas a tratar en un determinado periodo de tiempo para el conocimiento de los lectores, por ejemplo: educación, arte y cultura, recurso hídrico, etc.

1.2.13 Tutoriales.

Debe existir la posibilidad de la creación de un módulo para la edición y publicación de tutoriales que permitan a la población regional enterarse de temáticas útiles según el criterio de los administradores del proyecto.

1.3 Antecedentes y Justificación

1.3.1 Antecedentes

Se procede a realizar una descripción de los principales antecedentes del proyecto, además de los sistemas informáticos y su relación funcional o estructural acompañado de una breve explicación de la elección, en el desarrollo del sistema.

El primero de la lista es el programa ALEPH, es el principal sistema referente para el préstamo de libros en la biblioteca Universidad Nacional, Sede Regional Brunca, es sin duda el sistema ALEPH, según la página “software.selección.com”: El sistema fue diseñado por la Universidad Hebrea de Jerusalén, la primera versión desarrollada fue hace casi 30 años en dicha Universidad, siendo el primer sistema automatizado para bibliotecas de Israel (Grupo Sistemas Lógicos, 2018).

Desde ese momento ALEPH ha pasado por diferentes versiones y está en desarrollo permanente con el objetivo de satisfacer las necesidades cambiantes de bibliotecas y bibliotecarios. Adaptándose a la cultura de cada biblioteca y permitiendo trabajar en más de 20 idiomas que utilizan conjuntos de caracteres diferentes. Es comercializado por ExLibris que tiene su sede en Israel, esta compañía es proveedora de sistemas de automatización y gestión de bibliotecas a nivel mundial, es una de las más importantes del mercado (Grupo Sistemas Lógicos, 2018).

En cuanto a este sistema en la actualidad los módulos disponibles por políticas universitarias son únicamente para la administración de libros y revistas, además por la antigüedad de la versión no sería un sistema que contribuya a la experiencia de usuario, dado que tiene un aspecto sumamente rudimentario, por la antigüedad que, del mismo, además la universidad posee políticas internas que no permite el uso de los módulos para la sección de audiovisuales de la biblioteca, que integra ALEPH.

El siguiente software a presentar es el OSWA-INV, se decide incluirlo ya que es un sistema de inventario basado en la web, similar al del presente proyecto, ya que permite mantener el seguimiento de la cantidad y precio de venta de los productos.

En el software OSWA-INV al crear un nuevo producto, se puede vincular con una categoría, la cantidad, la imagen del producto, el precio de compra, el precio de venta; todo es controlado

desde la aplicación ya que el sistema registra cada movimiento que se realiza en el inventario. Posee administración de grupos de usuarios, usuarios, productos, además de las imágenes y diferentes recursos para el despliegue de esos productos.

Permite administrar las listas las ventas realizadas, con la posibilidad de ir agregando nuevas ventas. Cuando se realizan ventas el sistema automáticamente da salida del inventario las cantidades vendidas. El sistema permite generar 3 tipos de reportes: Reporte por rango de fechas, reportes mensuales y reporte de ventas diarias.

El software anterior si bien es una excelente opción de software para el manejo del inventario tradicional. Lamentablemente no se adecua a las necesidades existentes de la biblioteca. Por otro lado, en el mercado se pueden encontrar otras opciones similares para gestionar el inventario, como, por ejemplo; Softland, creado y desarrollado en Costa Rica, siendo este un sistema ERP, especializado en empresas multinacionales o su alternativa Bitrix24, pero dichos programas están más orientados a la venta de productos, no al ciclo de vida y préstamos de los mismos.

El tercer software que se describirá es el GLPI, se incluye en esta sección ya que el software a desarrollar presenta módulos orientados en la reserva y solicitudes de servicios y equipos audiovisuales, la traducción de GLPI es la solución libre de gestión de servicios de tecnología de la información (Colina, 2017).

Con base en la información recopilada se puede indicar que es uno de los sistemas más completos para el manejo de agendas digitales y seguimientos de recursos de forma gratuita. Se trata de un software ITSM, las principales funcionalidades de GLPi son las siguientes: Gestión multi-entidades, funcionalidades de inventario, gestión de expedición de tickets y solicitudes, funcionalidades de monitoreo, gestión de problemas y de cambios, así como de la atribución de material, ubicación, usuarios y grupos.

El aspecto clave para descartar la utilización de un software con estas características para el desarrollo de este sistema, o el análisis de una adaptación, son las dimensiones, en las que se pensó a la hora de desarrollarlo, además de no cumplir con el perfil de software. Además, el

módulo para la gestión administrativa de este sistema es sumamente sobresaturado para el usuario final. En la Figura1, se visualiza una captura de la interfaz de Glpi:

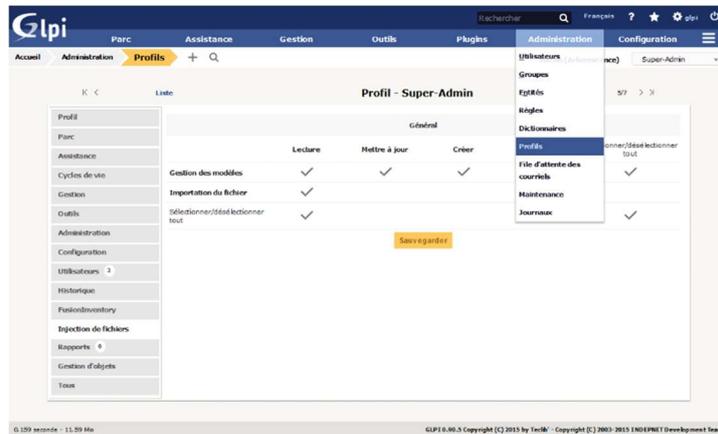


Figura 1. Interfaz GLPI. Fuente: Glpi. (GLPI, 2015)

Se visualizan múltiples menús integrados en la misma interfaz, por supuesto si fuera un software del área industrial los elementos a organizar, dado al tipo de manejo de la información que se requiere, seguiría un patrón mucho más robusto.

Una de las alternativas presentes para creación de sitios web robustos es Joomla. siendo este un sistema de gestión de contenidos (o CMS, por las siglas en inglés, Content Management System) que permite desarrollar sitios web dinámicos e interactivos. Permite crear, modificar o eliminar contenido de un sitio web de manera sencilla a través de un panel de administración (Joomla, 2017). Es un software de código abierto, programado o desarrollado en PHP y liberado bajo Licencia pública general GNU (GPL).

Existen cientos de extensiones disponibles y con diversas funcionalidades, como por ejemplo eXtplorer - File Management desarrollado en PHP y JavaScript que permite gestionar los documentos se identifica como un explorador de archivos a nivel de servidor, también se cuenta con Spider un plugin que permite visualizar el calendario con datos importantes a realizar en la semana, además permite a los usuarios mantenerse en contacto entre sí, permite la subdivisión de grupos, lamentablemente posee una interfaz primitiva visual y funcionalmente. Lof K2 Slideshow, que permite gestionar banners de las noticias más importantes semanales, además permite realizar la programación de la duración y fechas para la generación de los mensajes que aparecerán donde se requiera. ARTIO Booking que permite la gestión de citas y reservas,

realiza mecanismo similar al sistema booking.com. Welcome Message es una extensión que mostrará a los visitantes nuevos del sitio web un mensaje de bienvenida. Se puede personalizarlo de la manera necesaria.

Las extensiones se realizaron para agilizar el proceso de desarrollo para una pronta implementación, lamentablemente cada plugin en su mayoría es desarrollado por diseñadores diferentes por lo tanto su apariencia y compatibilidades pueden variar y por lo tanto no garantiza una perduración en el tiempo ni cumplimiento de estándares de accesibilidad ni de desarrollo.

La utilización de Joomla posee varias desventajas, El diseño es bonito, pero simple, por lo tanto, hay que modificar el diseño al gusto del cliente (Lotura, 2017). En el presente proyecto se visualiza un diseño simplificado, tanto de interfaz como de funcionalidad, ya que se acopla a otro tipo de desarrollo, dado a su simplicidad apunta a un desarrollo a la medida. Acoplarse a los requerimientos de una jerarquía y estructura de diseño Joomla no es tan simple como parece.

Se debe determinar si las funcionalidades por defecto son suficientes. Para fines prácticos, la posibilidad de realizar plugins y desarrollos complejos con base en una plantilla de Joomla viene de la mano con la posibilidad de dañar la funcionalidad o relaciones existentes con otros plugins, necesitan realizar pago para poseer una funcionalidad completa y por ser un sistema gratuito, no es posible realizar compras de extensiones.

Gracias a lo descrito anteriormente y la investigación realizada se concluye que los diferentes tipos de software Web existentes cumplen con desarrollos puntuales y se pueden utilizar dependiendo de los requerimientos, para el presente proyecto se tomarán en cuenta las ventajas de cada uno para realizar el desarrollo del mismo.

1.3.2 Justificación

Gracias a los beneficios que brinda la Universidad Nacional en cuanto a préstamo de equipo tecnológico para el desarrollo de trabajos académicos y la presentación de documentos finales, tanto estudiantes, académicos y funcionarios se han visto beneficiados por esas facilidades. No obstante, el Campus Pérez Zeledón no cuenta con un sistema informático que facilite el quehacer diario del administrador de dicho equipo. Por lo tanto, se presentan limitaciones en la prestación del servicio al usuario en las etapas de reservación, retiro y devolución del equipo; además se dificulta el seguimiento y control del mismo lo cual podría ocasionar inclusive la pérdida de dichos activos institucionales.

Se pretende minimizar factores que conlleven a inconvenientes a nivel de congruencia en los datos guardados, permitiendo al encargado llevar un control de los activos, préstamos y devoluciones. Se debe aclarar que todos los procesos que posee el área de audiovisuales de la biblioteca están basados en la utilización de boletas físicas manuales, que deben ser contadas diariamente por el encargado del área, además de la generación de documentos en Excel, una vez el recuento de dichas boletas fuese efectuado.

El desarrollo e implementación de un sistema informático descrito anteriormente, permitiría obtener una serie de beneficios sociales y académicos para los usuarios internos y externos de la universidad, ya que al ser un servicio web permite realizar los trámites en cualquier lugar y momento, permitiendo así una disminución en el tiempo de respuesta por parte del administrador del equipo audiovisual, además contribuye un mejoramiento en el método de recopilación de los datos, la reserva de equipos y servicios ya que eliminara la digitación excesiva de datos, el sistema poseerá estabilidad estructural gracias a las condiciones de infraestructura institucional.

Otro aspecto que permite justificar el desarrollo del sistema web, es el poco seguimiento de las investigaciones desarrolladas por funcionarios, académicos y estudiantes de la sede, la posibilidad de ser una fuente de información para otras personas y organizaciones se ve afectada, si bien es cierto en la biblioteca se almacenan ciertas tesis y otros tipos documentos de suma importancia, no llegan a distribuirse con un impacto considerable en las comunidades y organizaciones.

Con el desarrollo del sistema, se permitirá el ingreso de cualquier usuario (interno y externo a la universidad), permitiendo así un alcance mucho mayor de divulgación. Se busca generar un bien social, ya que se busca que más personas tengan la posibilidad de acceso a materiales didácticos para beneficio de la comunidad, esto va de la mano con la misión, visión institucional, y el año por la autonomía, regionalización y derechos humanos que la universidad está celebrando.

La integración de funcionalidades de diferentes tipos de sistemas, es el eje primordial para llevar a cabo el desarrollo del sistema propuesto, se nombran dichas funcionalidades tales como: inventario, seguimiento, agendas y citas. Por lo cual se busca simplificar la utilización de este tipo de herramientas, mejorando así la experiencia del usuario. Se desea brindar un software de calidad, apoyado de las herramientas para aumentar significativamente la protección de la información además se realizará con la idea de ser un software replicable, lo que permitirá a mediano plazo, ser implementado si se desea en otras secciones de préstamos de servicios de la universidad.

La herramienta se dirigirá al área de audiovisuales, en donde el encargado Johnny González Delgado será el principal beneficiado con dicho sistema, además de la comisión del observatorio universitario, ya que se encargarán de mantener en funcionamiento el sistema y ponerlo a disposición de los y las estudiantes y demás interesados.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Colaborar la gestión de recursos audiovisuales, servicios de mantenimiento, control administrativo, recopilación y publicación de investigaciones académicas, mediante el desarrollo de un sistema web para la biblioteca de la Universidad Nacional, Sede Regional Brunca, Campus Pérez Zeledón.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Facilitar la realización de procesos administrativos de la biblioteca, mediante el desarrollo de una herramienta informática web, que permita centralizar la información y la solicitud de recursos, servicios tecnológicos y audiovisuales.
2. Permitir la calendarización de solicitudes de reservas de recursos, servicios correctivos, actividades institucionales, búsqueda de recursos audiovisuales y uso de PCs en el laboratorio de cómputo, mediante el desarrollo de una herramienta informática web, que permita a los académicos y estudiantes realizar un seguimiento respectivo.
3. Facilitar el análisis de los recursos informáticos y servicios audiovisuales, morosidad y exoneraciones, mediante la creación de una herramienta informática que genere reportes y estadísticas, para controlar el proceso de solicitud de equipos y salas.
4. Permitir la búsqueda y seguimiento de activos de la biblioteca, mediante la construcción de un módulo web, que permita almacenar el registro del ciclo de vida y la ubicación de los equipos informáticos y multimedia.
5. Facilitar la comunicación con los usuarios de la biblioteca mediante un módulo web informativo, que permita mostrar mensajes relevantes en lo que corresponde a reservas de equipos, salas y material multimedia y variaciones del horario ordinario.
6. Proporcionar un mecanismo que permita el acceso a la información sobre la producción académica mediante un módulo web que permita la divulgación del quehacer académico universitario de la Sede Regional Brunca.
7. Proporcionar un mecanismo para la gestión de anuncios en el Sistema Web y las notificaciones por correo electrónico, mediante el desarrollo de un módulo, que permita el control de la información a mostrar y distribuir.

1.5 Plan de Trabajo

Cronograma del planeamiento del proyecto.

id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
1		Proyecto Licenciatura - Roberto Bustamante Azofeifa	243 días?	lun 30/07/18	mié 03/07/19		
2		1. Documentación y Diseño del proyecto	51 días		lun 08/10/18		
3		Estándares de programación	1 día	lun 20/08/18	lun 20/08/18		
4		Estándares de variable, metodos, modelos de capas	1 día	lun 20/08/18	lun 20/08/18		
5		Especificación de requerimientos	21 días	lun 30/07/18	lun 27/08/18		
6		Estándares de requerimientos	7 días	lun 30/07/18	mar 07/08/18		Roberto B.A.
7		Requerimientos Audiovisuales	7 días	lun 30/07/18	mar 07/08/18		Roberto B.A.,Stakeholder
8		Requerimientos Observatorio	7 días	mié 08/08/18	jue 16/08/18	7,6	Roberto B.A.,Stakeholder
9		Aprobación de requerimientos	7 días	vie 17/08/18	lun 27/08/18	8	Roberto B.A.,Stakeholder
16		Diseño de Interfaz	42 días	mar 28/08/18	mié 24/10/18		
17		Prototipos y navegación	20 días	mar 28/08/18	lun 24/09/18		Roberto B.A.,Stakeholder
18		Definiciones del estándar de programación	15 días	mar 25/09/18	lun 15/10/18	17	Roberto B.A.,Stakeholder
19		Cambios por el usuario	7 días	mar 16/10/18	mié 24/10/18	18	Roberto B.A.,Stakeholder
20		Aprobación de del diseño por parte del Stakeholder	0 días	mié 24/10/18	mié 24/10/18	19	Stakeholder
10		Diseño de BD	32 días	mar 28/08/18	mié 10/10/18		
11		Diseño de estándares de base de datos	10 días	mar 28/08/18	lun 10/09/18	9	Roberto B.A.
12		Casos de Uso	10 días	mar 11/09/18	lun 24/09/18	11	Roberto B.A.
13		Modelos E-R	10 días	mié 26/09/18	mar 09/10/18	12,14	Roberto B.A.
14		Diccionario de Datos	1 día	mar 25/09/18	mar 25/09/18		Roberto B.A.
15		Implementación Diseño BD	1 día	mié 10/10/18	mié 10/10/18	13	Roberto B.A.
25		Avances Universidad Nacional	61 días?	lun 13/08/18	lun 05/11/18		
31		2. Programación	177 días	mié 17/10/18	jue 20/06/19		
32		Avance #1	36 días	mié 17/10/18	mié 05/12/18		
33		Mantenimiento de Usuarios	15 días	jue 25/10/18	mié 14/11/18	20	Roberto B.A.
34		Inventario	15 días	jue 15/11/18	mié 05/12/18	33	Roberto B.A.
35		Morosidad y Exoneraciones	14 días	mié 17/10/18	lun 05/11/18		Roberto B.A.
36		Modulo material multimedia	7 días	mar 06/11/18	mié 14/11/18	35	Roberto B.A.
37		Entrega y Correcciones Avance #2	4 días	jue 15/11/18	mar 20/11/18	36	Roberto B.A.,Stakeholder
38		Implementación Avance #1	0 días	mar 20/11/18	mar 20/11/18	37	Roberto B.A.,Stakeholder
39		Avance #2	45 días	mié 21/11/18	mar 22/01/19		
40		Modulo Gestor de Servicios	15 días	mié 21/11/18	mar 11/12/18	38	Roberto B.A.
41		Modulo Gestor de Equipos	15 días	mié 12/12/18	mar 01/01/19	40	Roberto B.A.
42		Modulo Gestor de notificaciones	15 días	mié 02/01/19	mar 22/01/19	41	Roberto B.A.
43		Implementación Avance #2	0 días	mar 22/01/19	mar 22/01/19	42	Roberto B.A.,Stakeholder
44		Avance #3	30 días	mié 23/01/19	mar 05/03/19		
45		Modulo de Avería de equipos	15 días	mié 23/01/19	mar 12/02/19	43	Roberto B.A.
46		Modulo de reserva y recepción	15 días	mié 13/02/19	mar 05/03/19	45	Roberto B.A.
47		Implementación Avance #3	0 días	mar 05/03/19	mar 05/03/19	46	Roberto B.A.,Stakeholder
48		Avance #4	77 días	mié 06/03/19	jue 20/06/19		
49		Área administrativa Observatorio	15 días	mié 06/03/19	mar 26/03/19	47	Roberto B.A.
50		Modulo temática regional	15 días	mié 27/03/19	mar 16/04/19	49	Roberto B.A.
51		Modulo tutoriales	20 días	mié 17/04/19	mar 14/05/19	50	Roberto B.A.
52		Modulo Publicaciones	20 días	mié 15/05/19	mar 11/06/19	51	Roberto B.A.
53		Implementación Avance #4	7 días	mié 12/06/19	jue 20/06/19	52	
21		3. Cierre del Proyecto	9 días	vie 21/06/19	mié 03/07/19		
22		Entregables	3 días	vie 21/06/19	mar 25/06/19	53	Roberto B.A.
23		Capacitación	3 días	mié 26/06/19	vie 28/06/19	22	Roberto B.A.
24		Carta de Cierre del Proyecto	3 días	lun 01/07/19	mié 03/07/19	23	Roberto B.A.,Comisión,Stakeholder

Figura 2. Cronograma del Proyecto (Elaboración propia).

X. Capítulo II – Marco Teórico

2.1 Marco de Referencia

En el presente apartado, se procede a describir de forma detallada, la organización que se verá beneficiada con el desarrollo del sistema.

La votación para su creación fue tomada en el mes de setiembre del año 1972 por parte del Poder Ejecutivo y convertida en Ley el 7 de febrero de 1973, para el 15 de febrero de 1973 el presidente de la república en ese entonces José Figueres Ferrer y el ministro de Educación Uladislao Gomez Solano oficializan el proyecto de ley y posteriormente el 14 de marzo la UNA logra inaugurar su primer curso lectivo, mediante un acto oficial en el parque de Heredia a cargo de su primer rector Benjamín Núñez.

“La UNA es precedida por la Escuela Normal de Costa Rica (1914), dedicada a la formación de maestros y la Escuela Normal Superior (1968), cuyo compromiso fue la formación de profesores de enseñanza media. De ambas instituciones heredó no solo la infraestructura sino una cultura pedagógica que repercutiría luego en su vocación educativo-docente y humanística. Al crearse la UNA, las Escuelas Normales de Pérez Zeledón y de Liberia pasaron a ser secciones regionales de la nueva universidad estatal” (UNA, Transparencia UNA, 2017).

Actualmente la Universidad Nacional posee una cantidad de 1 Sede central (Benjamín Núñez) y 3 Sedes Regionales, con 5 campos en total a lo largo del país los cuales son las siguientes:

- Sede Interuniversitaria Alajuela
- Sede Regional Brunca – Pérez Zeledón
- Sede Región Chorotega
- Sede Región Huetar Norte y Caribe, Campus Sarapiquí
- Sede Regional Brunca – Campus Coto.

El presente proyecto será desarrollado en una de la sede (Sede Regional Brunca), en específico en el campus de Pérez Zeledón. Se ampliará en detalle la historia de dicha sede.

Dicha sede abarca una población estimada de 300,000 personas los cuales abarcan cantones de Pérez Zeledón, Buenos Aires, Osa, Coto Brus, Golfito y Corredores. Las áreas de desarrollo que se abarca son: Ciencias Exactas y Naturales, Educación, Idiomas y Desarrollo Social.

Al igual que las otras sedes ofrece programas de becas y prestamos de servicios y equipos institucionales, para el beneficio de la vida estudiantil.

A continuación, en la Figura 3, se presenta el organigrama establecido para la Universidad Nacional:

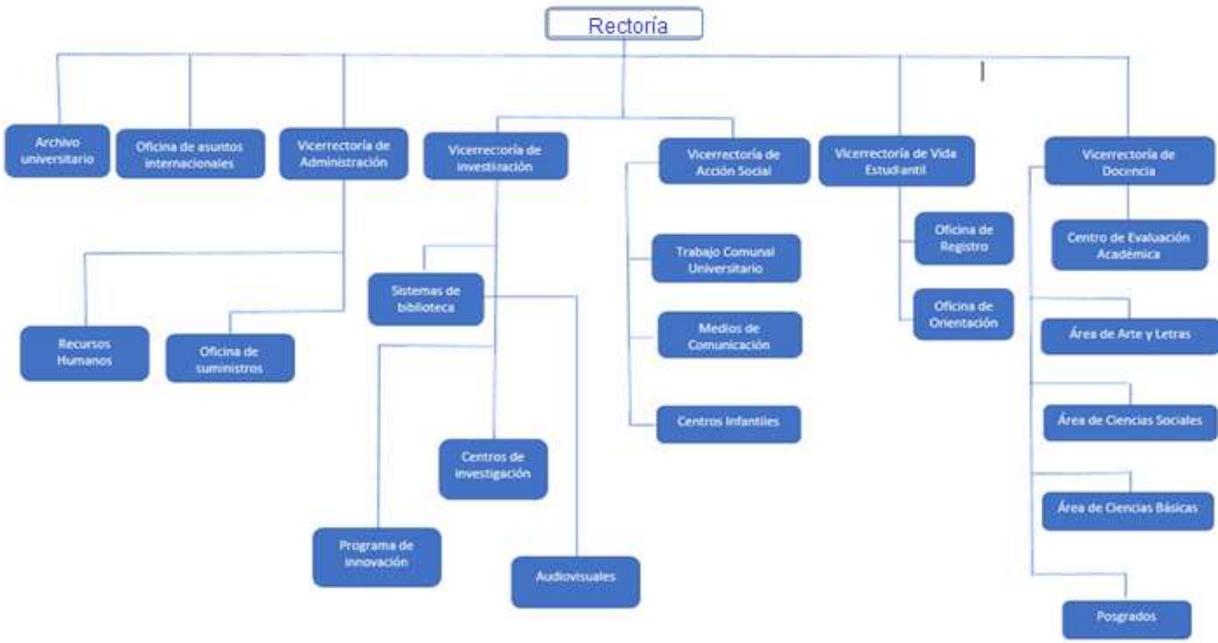


Figura 3. Organigrama Universidad Nacional. Fuente: Elaboración Propia. Basada en la información de la página.

Además en la Figura 4, se presenta el organigrama de la Sede Regional Brunca

**SEDE REGIONAL BRUNCA
ORGANIGRAMA**

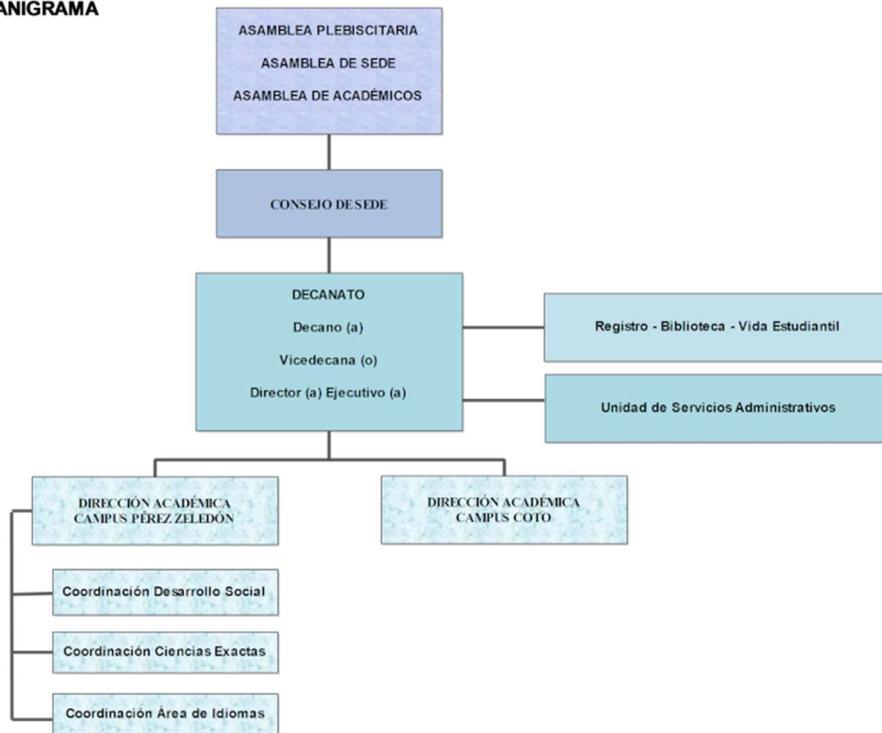


Figura 4. Organigrama Universidad Nacional, Sede Regional Brunca. Fuente: (UNA, Sede Regional Brunca Pérez Zeledón, 09) <http://srb.una.ac.cr/pz/index.php/home/acerca-de/organigrama>.

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 Introducción

En el presente apartado, se procede con la descripción de múltiples conceptos, relacionados con el sistema objeto de desarrollo al igual que términos referentes a la institución beneficiada con dicho sistema, partiendo de los más generales a los más específicos

2.2.2 Sistema

En el presente apartado se describen algunos de los conceptos técnicos relacionados con el sistema a desarrollar. Se explica el significado de la WWW, Navegador y Sistema web, Base de datos, Interfaz Responsiva, Medios digitales y Dashboard.

2.2.2.1 Word Wide Web

WWW son las iniciales que identifican a la expresión inglesa World Wide Web, el sistema de documentos de hipertexto que se encuentran enlazados entre sí y a los que se accede por medio de Internet. A través de un software conocido como navegador, los usuarios pueden visualizar diversos sitios web (los cuales contienen texto, imágenes, videos y otros contenidos multimedia) y navegar a través de ellos mediante los hipervínculos.

De esta manera, se puede decir a modo de comparación que el código de área presente en el sector de las comunicaciones telefónicas, es similar al termino *www* que es el “prefijo” que posee todo portal, encontrado en la mencionada Red.

2.2.2.2 Navegador Web

Es un programa o software, por lo general gratuito, que permite visualizar páginas web a través de Internet, por medio de dispositivos móviles o en el propio ordenador, además posibilita acceder a otros recursos informativos, alojados también en Servidores Web, como pueden ser videos, imágenes, audio y archivos XML.

El navegador interpreta el código HTML, en el que está escrita la página web y lo presenta en pantalla permitiendo al usuario interactuar con su contenido y navegar hacia otros lugares de la red mediante enlaces o hipervínculos.

2.2.2.3 Sistema Web

Un sistema web es aquel que no se desarrolla sobre una plataforma o sistema operativo, alojado en un servidor, por ende, a la hora de generar una aplicación con dichas características, existe la curiosidad de desarrollar mecanismos simples para llevar a cabo una solución de valor para un individuo, empresa o población.

El origen del sistema web está presente en el desarrollo basado en Perl, fue inventado por Larry Wall en 1987 antes de que fuese accesible para todos. En 1995 gracias al programador Rasmus Lerdorf puso a disposición el lenguaje PHP, este hecho permitió el despegue del desarrollo de páginas y aplicaciones de forma exponencial.

“La primera encarnación de PHP era un conjunto simple de ficheros binarios Common Gateway Interface (CGI) escritos en el lenguaje de programación C. Originalmente utilizado para rastrear visitas de su currículum online, llamó al conjunto de scripts "Personal Home Page Tools", más frecuentemente referenciado como "PHP Tools" (GROUP, 2001).

2.2.2.4 Interfaz Responsiva

El diseño web adaptable (también llamado diseño web adaptativo o responsivo), es una filosofía de diseño y desarrollo cuyo objetivo es adaptar la apariencia de las páginas web al dispositivo que se esté utilizando para visitarlas.

Actualmente las páginas web son indexadas desde muchos dispositivos tales como: tabletas, teléfonos inteligentes, libros electrónicos, portátiles, PC, etcétera. Dependiendo del tipo cada dispositivo tiene sus propias características, como, por ejemplo: el tamaño de pantalla, resolución, potencia de procesamiento, sistema operativo o capacidad de memoria, entre otras.

2.2.2.5 Base de datos

Se define como un conjunto de datos relacionados entre sí que tienen un significado para alguien o algo. Sin embargo, tradicionalmente, hay confusiones entre lo que contiene una base de datos o que se puede llamar base de datos (Cardoso, 2006).

En conceptos más prácticos la base de datos, se indica textualmente: es el recipiente en donde se almacena la Información (Cisneros, 1998). De lo anterior mencionado se puede comprender

la necesidad que tienen los sistemas de reunir todo tipo de información, además, las bases de datos permiten la realización análisis más útiles, por lo que, si se desarrolla un planteamiento aplicado es posible que se generen estadísticas que faciliten el estudio de los apartados de una empresa o institución.

A continuación, se amplía el tipo de base de datos que se será utilizado en el desarrollo del sistema.

2.2.2.6 Base de datos Relacionales

Una base de datos relacional es un conjunto de tablas que contienen datos provistos en categorías predefinidas. Cada tabla (que a veces se llaman ‘relación’) contiene una o más categorías de datos en columnas. (Cabello, 2012)

Se indica que cada fila contiene una instancia única de datos para las categorías definidas por las columnas. En una base de datos típica de ingreso de solicitudes, se incluiría una tabla que describa la información de un cliente, por ejemplo: el nombre, dirección, número de teléfono, etc. por medio de columnas.

Otra tabla puede identificar el pedido en términos de: producto, cliente, fecha, precio de venta, y así sucesivamente. Un usuario de la base de datos podría obtener una vista de la información que se ajuste a sus necesidades. Un gerente de sucursal podría preferir una vista o informe sobre todos los clientes que han comprado productos después de una fecha determinada. Un gerente de servicios financieros en la misma empresa podría, desde las mismas tablas, obtener un informe sobre las cuentas que deben ser pagadas.

2.2.2.7 Medios Digitales

Son cualquier medio codificado en un formato legible para máquina. Los medios digitales se pueden crear, visualizar, distribuir, modificar y preservar en dispositivos electrónicos digitales.

Los programas informáticos y software que abarca imágenes digitales, vídeo digital, videojuegos; páginas web y sitios web, incluyendo los medios de comunicación social de datos y bases de datos, de audio digital, como MP3 y los libros electrónicos son ejemplos de medios digitales.

Los medios digitales contrastan frecuentemente con los medios impresos, tales como libros impresos, periódicos, revistas y otros medios de comunicación tradicionales o análogos, tales como: imágenes, películas o cintas de audio. En combinación con Internet y la informática personal, los medios digitales han causado una ruptura en la publicación, el periodismo, el entretenimiento, la educación, el comercio y la política.

2.2.2.8 Dashboard y Análisis de datos

Los dashboards o paneles de control son, en contextos de Business Intelligence, elementos de primera necesidad, cuya configuración determinará en gran medida la usabilidad y maniobrabilidad de las herramientas de análisis de datos e informaciones implementadas en nuestro entorno BI, la correcta gestión de los mismos y, consiguientemente, la mayor o menor capacitación para una toma de decisiones adecuada y eficaz. (Díaz, 2012)

Para el sistema en cuestión se pretende que el mecanismo de análisis de datos se realice mediante un dashboard donde se pueda presentar la información recopilada de una forma más simple para la administración.

2.2.3 Institución

En el presente apartado se definen diferentes conceptos propios de la institución donde se realiza el proyecto, se amplía el significado de: Biblioteca, Audiovisuales, Observatorio Regional, adicionalmente se explican conceptos propios del área de Audiovisuales.

2.2.3.1 Biblioteca

La palabra Biblioteca proviene de los vocablos griegos *biblion* (libros) y *teka* (depósito o caja), a pesar de su etimología, una biblioteca no es un mueble o un edificio para guardar libros, sino una colección de libros debidamente clasificados, para la lectura, la consulta del público especialmente: estudiantes, investigadores y amantes de la lectura.

El concepto moderno de bibliotecas, como instituciones de carácter público para ser utilizada de forma gratuita para todos los ciudadanos (Delgado, 2002)

Las tareas fundamentales que justifican la existencia de una biblioteca es formar la colección, organizarla y ponerla en servicio. La biblioteca tiene como objetivo proporcionar a sus usuarios tanto el acceso al documento como la localización de la información.

En las bibliotecas se pueden encontrar libros de cualquier área de conocimiento, puestos a disposición del público para que puedan consultarlos o tomarlos en préstamo. Los usuarios disponen de salas espaciosas, acondicionadas con mesones equipadas con sillas, asimismo la asistencia de bibliotecarios (personal de la biblioteca).

2.2.3.2 Audiovisuales

Audiovisuales es un departamento de suma importancia, que se encuentra integrado en la biblioteca, presente en cada sede de la Universidad Nacional, especialmente en el campus Pérez Zeledon, ya que beneficia tanto: académicos como a funcionarios y estudiantes, en el prestamos de equipos y solicitud de servicios a toda la población universitaria.

El nombre del encargado es Johnny Gonzales, él realiza labores, tales como: soporte de dispositivos, encargado en audio en diferentes actos protocolarios que se realiza en el campus, además de realizar servicios correctivos y de orientación, adicionalmente se encarga brindar archivos multimedia cuando se requiere. Es el principal factor en el desarrollo del proyecto de licenciatura, donde se busca cambiar aspectos de procesamiento de información en el préstamo.

Existen varios términos importantes relacionados con el aérea audiovisual, los cuales son:

- **Equipo Multimedia**

Cualquier objeto o sistema que utiliza múltiples medios de expresión físicos o digitales para presentar o comunicar información. De allí la expresión multimedios. Los medios pueden ser variados, desde texto e imágenes, hasta animación, sonido, video, etc. También se puede calificar como multimedia, a los medios electrónicos u otros medios que permiten almacenar y presentar contenido multimedia.

- **Proyector**

Es un aparato óptico que recibe una señal de vídeo y proyecta la imagen correspondiente en una pantalla de proyección usando un sistema de lentes, permitiendo así mostrar imágenes fijas o en movimiento.

Todos los proyectores de vídeo utilizan una luz muy brillante para proyectar la imagen, y los más modernos pueden corregir curvas, borrones y otras inconsistencias a través de los ajustes manuales.

- **Microcomponente**

Son equipos compuestos de una unidad central y dos parlantes separados. Pueden reproducir uno o más CDs, radio AM y FM, y también cuentan con posibilidades de conexión con otros equipos de la casa, en su mayoría poseen conexión USB para integrar el equipo a la PC y lector de tarjeta de memoria (card reader).

- **Micrófono**

Es un aparato que se usa para transformar las ondas sonoras en energía eléctrica y viceversa en procesos de grabación y reproducción de sonido; consiste esencialmente en un diafragma atraído por un electroimán que, al vibrar, modifica la corriente transmitida por las diferentes presiones a un circuito. Un micrófono funciona como un transductor o sensor electroacústico y convierte el sonido (ondas sonoras) en una señal eléctrica para aumentar su intensidad, transmitirla y registrarla.

2.2.3.3 Observatorio Regional

El observatorio regional es un ente que forma parte de la Universidad Nacional, el cual se encarga de impulsar el quehacer universitario, apoyando las investigaciones que se realizan en la sede, donde se busca que sirva de herramienta para las diferentes PYMES de la región.

Los objetivos propios del observatorio, expuestos por Geovanny Abarca Jiménez, encargado del observatorio, son:

1. La generación de datos cuantitativos y cualitativos sobre el patrimonio social, cultural, natural y económico de la Región Brunca.
2. Disponer de un banco de datos a nivel sectorial de la Región Brunca (búsqueda, selección y recopilación de los datos relevantes elaborados por distintas instituciones).
3. Ofrecer a la comunidad científica, los datos generados por los diferentes proyectos de investigación y extensión desarrollados por académicos de la Sede Regional Brunca.

2.2.4 Prestación de servicios

Actualmente la Universidad posee un contrato de préstamos de servicios donde se amplía, el cómo, dónde y por cuanto tiempo es permitida la realización de dicha solicitud, por ejemplo, se describe el proceso, para realizar el préstamo de máquinas de escribir y computadores.

Adicionalmente se especifican los artículos para el préstamo de servicios audiovisuales.

ARTÍCULO 26 Para solicitar el préstamo de material bibliográfico, audiovisual y equipo el usuario debe presentar su identificación que lo acredite como tal, debidamente actualizada.

ARTÍCULO 27 Para seguridad del usuario y de las bibliotecas y centros el préstamo es estrictamente personal previa identificación del prestatario.

ARTÍCULO 28 Los usuarios podrán solicitar en préstamo en la Sección correspondiente cinco documentos como máximo, con las excepciones que la Dirección autorice.

ARTÍCULO 29 Es requisito indispensable llenar las boletas de solicitud de préstamo, en forma clara y completa. En caso de que el material solicitado esté en préstamo, el usuario podrá solicitarlo para la fecha en que está programada la devolución del material, de forma que se pueda hacer una solicitud adelantada. TRANSITORIO El segundo párrafo de este artículo se pondrá en ejecución una vez establecido el mecanismo de control automático respectivo.

ARTÍCULO 30 Por ningún motivo se prestarán libros ni equipo a usuarios que tengan deudas pendientes con el Sistema.

ARTÍCULO 31 El préstamo de los materiales podrá ser renovado por el bibliotecario, en función de la demanda de dicho texto.

Fuente de los artículos anteriormente descritos: (UNA, SIDUNA, 2016)
<http://www.siduna.una.ac.cr/>.

2.2.5 Metodología de Programación

El paradigma de programación viene a innovar la forma de obtener resultados. Los objetos manipulan los datos de entrada para la obtención de datos de salida específicos, donde cada objeto ofrece una funcionalidad especial. (Jaramillo Valbuena & Hernández Rodríguez, 2010)

Muchos de los objetos prediseñados de los lenguajes de programación actuales, permiten la agrupación en bibliotecas o librerías, sin embargo, muchos de estos lenguajes otorgan al usuario la posibilidad de crear sus propias bibliotecas.

Está basada en varias técnicas, incluyendo herencia, cohesión, abstracción, polimorfismo, acoplamiento y encapsulamiento.

Su uso se popularizó a principios de la década de 1990. En la actualidad, existe una gran variedad de lenguajes de programación que soportan la orientación a objetos.

2.2.5.1 Conceptos

Se presenta diferentes conceptos que permite ilustrar de una forma más acertada la definición de la programación orientada a objetos.

2.2.5.2 Clase

Una clase se puede definir como las propiedades y comportamiento de un tipo de objeto concreto. La instanciación es la lectura de estas definiciones y la creación de un objeto a partir de ella.

2.2.5.2.1 Objeto

Instancia de una clase. Entidad provista de un conjunto de propiedades o atributos (datos) y de comportamiento o funcionalidad (métodos), los mismos que consecuentemente reaccionan a eventos. Se relacionan con los objetos reales del mundo que nos rodea, o con objetos internos del sistema (del programa).

2.2.5.2.2 Método

Algoritmo asociado a un objeto (o a una clase de objetos), cuya ejecución se desencadena tras la recepción de un "mensaje". Desde el punto de vista del comportamiento, es lo que el objeto puede hacer. Un método puede producir un cambio en las propiedades del objeto, o la generación de un "evento" con un nuevo mensaje para otro objeto del sistema.

2.2.5.2.3 Evento

Es un suceso en el sistema (tal como una interacción del usuario con la máquina, o un mensaje enviado por un objeto). El sistema maneja el evento enviando mediante un mensaje adecuado al objeto pertinente. También se puede definir como evento la reacción que puede desencadenar un objeto; es decir, la acción que genera.

2.2.5.2.4 Atributos

Características que tiene la clase. Le permite identificar elementos de la clase que sean importantes y únicos.

2.2.5.2.5 Mensaje

Una comunicación dirigida a un objeto, que ordena la ejecución de uno o más métodos, con ciertos parámetros asociados al evento que lo generó.

2.2.5.2.6 Propiedad o atributo

Contenedor de un tipo de datos asociados a un objeto (o a una clase de objetos), que hace los datos visibles desde fuera del objeto y esto se define como sus características predeterminadas, y cuyo valor puede ser alterado por la ejecución de algún método.

2.2.5.2.7 Identificación de un objeto

Un objeto se representa por medio de una tabla o entidad que esté compuesta por sus atributos y funciones correspondientes.

2.2.5.3 Características de la POO

Como parte de la programación orientada a objetos se presentan diferentes características o comportamientos que se deben explicar más a detalle que es lo que se procede a realizar a continuación:

2.2.5.3.1 Abstracción

El proceso de abstracción permite seleccionar las características relevantes dentro de un conjunto e identificar comportamientos comunes para definir nuevos tipos de entidades en el mundo real. La abstracción es clave en el proceso de análisis y diseño orientado a objetos, ya que mediante ella se puede llegar a armar un conjunto de clases que permiten modelar la realidad o el problema que se quiere atacar.

2.2.5.3.2 Encapsulamiento

Significa reunir todos los elementos que pueden considerarse pertenecientes a una misma entidad, al mismo nivel de abstracción. Esto permite aumentar la cohesión (diseño estructurado) de los componentes del sistema. Algunos autores confunden este concepto con el principio de ocultación, principalmente porque se suelen emplear conjuntamente.

2.2.5.3.3 Polimorfismo

Comportamientos diferentes, asociados a objetos distintos, pueden compartir el mismo nombre, al llamarlos por de esta manera, se utiliza el comportamiento correspondiente al objeto que se esté usando. Dicho de otro modo, las referencias y colecciones de objetos pueden contener objetos de diferentes tipos, y la invocación de un comportamiento en una referencia producirá el comportamiento correcto para el tipo real del objeto referenciado. Cuando esto ocurre en "tiempo de ejecución", esta última característica se llama asignación tardía o asignación dinámica. Algunos lenguajes proporcionan medios más estáticos (en "tiempo de compilación") de polimorfismo, tales como las plantillas y la sobrecarga de operadores de C++.

2.2.5.3.4 Herencia

Las clases no se encuentran aisladas, sino que se relacionan entre sí, formando una jerarquía de clasificación. Los objetos heredan las propiedades y el comportamiento de todas las clases a las que pertenecen. La herencia organiza, facilita el polimorfismo y el encapsulamiento, permitiendo a los objetos ser definidos y creados como tipos especializados de objetos preexistentes. Estos pueden compartir (y extender) su comportamiento sin tener que volver a implementarlo. Esto suele hacerse habitualmente agrupando los objetos en clases y estas a su vez en árboles o enrejados que reflejan un comportamiento común.

2.2.5.3.5 Modularidad

Se denomina "modularidad" a la propiedad que permite subdividir una aplicación en partes más pequeñas (llamadas módulos), cada una de las cuales debe ser tan independiente como sea posible de la aplicación en sí y de las restantes partes. Estos módulos se pueden compilar por separado, pero tienen conexiones con otros módulos. Al igual que la encapsulación, los lenguajes soportan modularidad de diversas formas.

2.2.5.3.6 Principio de ocultación

Cada objeto está aislado del exterior, es un módulo natural, cada tipo de objeto expone una "interfaz" a otros objetos que especifica cómo pueden interactuar con los objetos de las clases. El aislamiento protege a las propiedades de un objeto contra su modificación por quien no tenga derecho a acceder a ellas; solamente los propios métodos internos del objeto pueden acceder a su estado. Esto asegura que otros objetos no puedan cambiar el estado interno de un objeto de manera inesperada, eliminando efectos secundarios e interacciones inesperadas.

2.2.5.3.7 Recolección de basura

La recolección de basura es la técnica por la cual el entorno de objetos se encarga de destruir automáticamente y por tanto desvincular la memoria asociada, los objetos que hayan quedado sin ninguna referencia a ellos. Esto significa que el programador no debe preocuparse por la asignación o liberación de memoria, ya que el entorno la asignará al crear un nuevo objeto y la liberará cuando nadie la esté usando.

2.3 Marco Metodológico

A continuación, se presenta un apartado donde se amplía lo relacionado con el marco teórico, se expone: los tipos de investigación, metodología de desarrollo, además de la estructura preliminar. Finalmente se describe la metodología de programación a ejecutar.

2.3.1 Tipo de Investigación

Se desea realizar una investigación descriptiva, ya que la fuente de la información está establecida en un hecho, donde se desea encontrar una solución práctica a un problema de procesos y el manejo de la información. Los usuarios que poseen conocimiento técnico podrán entender la investigación de forma simple, mientras que se busca generar resultados con lenguaje de uso común.

2.3.2 Metodología de Desarrollo

Se entiende por metodología de un proyecto el proceso que se sigue para la planeación, desarrollo, así como la culminación de un proyecto y realización de dichas etapas de forma optimizada. La gestión de los recursos es de suma importancia para la finalización del mismo.

Una metodología de desarrollo de software se refiere a un framework (entorno o marco de trabajo) que es usado para estructurar, planear y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información (Alarcón, 2010).

Para el presente desarrollo se elige una metodología de desarrollo de software llamada “En Cascada” ya que es un método primordial para el tipo de proyecto que se desea desarrollar. Básicamente, el estilo del modelo es en Cascada, lo que indica que no se podrá avanzar a la siguiente fase, si la anterior no se encuentra totalmente terminada.

La información recopilada en esta sección se basa en lo descrito en el libro “Metodología del análisis estructurado de sistemas” del autor Jesús Barranco de Areba. El desarrollo es secuencial, las etapas contempladas para esta metodología son las siguientes:

2.3.3 Análisis de requerimientos

En esta fase se analizan aspectos relacionados con las necesidades de los usuarios finales del sistema que permite determinar qué objetivos que se deben abarcar. Se debe destacar que dicha etapa, se toma en cuenta todo lo que se requiere para el desarrollo del sistema, ya que esto es primordial para continuar con las demás etapas. Se da inicio al proceso documental del sistema.

En cuanto al proyecto, se realizarán reuniones para llevar a cabo el análisis y levantamiento de requerimientos con la elaboración de minutas que permita indicar lo que se realizó en la reunión además de lo que se encuentre pendiente.

2.3.4 Diseño del Sistema

Posteriormente se inicia con el diseño del sistema donde se realiza todo lo que se requiere para cumplir con la estructura del sistema y se determinan las especificaciones para cada módulo del mismo, se realiza una descomposición que permite tener un mayor entendimiento de los módulos.

Es conveniente distinguir entre dos tipos de diseño: Alto Nivel o Arquitectónico y Detallado. El diseño de alto nivel describe la forma de definir la estructura de la solución (una vez que finalice la fase de análisis del problema) identificando los módulos primordiales (conjuntos de funciones que van a estar asociadas) y sus relaciones. El Detallado describe a profundidad la navegación los elementos y sus funcionalidades

2.3.5 Diseño del Programa

La siguiente etapa es el diseño del programa, es una parte primordial, ya que se analizan los algoritmos que se van a utilizar en la programación, básicamente se pueden incluir aspectos relevantes a la lógica del proyecto.

Se identifican las principales funciones, en el presente proyecto se tomará en cuenta un diseño simple tanto visualmente como a lo interno, que permita realizar las operaciones necesarias en un tiempo corto. Esta etapa es de gran importancia ya que facilita identificar las fortalezas y debilidades de la herramienta de desarrollo, además de realizar investigaciones de carácter lógico.

2.3.6 Codificación

Una vez finalizada la etapa teórica del proyecto se procede con la etapa de la codificación, donde se escribe finalmente el código necesario para el desarrollo del software, el tiempo y la velocidad de desarrollo dependen de muchos factores, cómo el lenguaje utilizado y el desarrollador como tal.

Se pretende sacar provecho del framework Laravel en cuanto a su esquema simplificado, además de que posee un código limpio y fácil de entender. Dicha etapa tiene una suma importancia ya que es la parte principal del proyecto, una vez se realizó una correcta documentación y se posee claridad en todos los elementos, se procede a plasmar dichas ideas convirtiéndolo en algo medible y utilizable.

2.3.7 Pruebas

Una vez finalizado la codificación del sistema, se debe continuar con la ejecución de prueba, para verificar que lo desarrollado finalmente funcione, para que el cliente lo pueda utilizar, se busca estresar intencionalmente el software para encontrar fallas y poder corregirlas.

Se realizarán unitarias y de estrés, además de pruebas de regresión, se desea dar participación a los estudiantes sobre estas últimas pruebas, de ser posible, realizar comentarios sobre los problemas presentados en su utilización y así corregirlos.

La principal importancia de esta etapa es la posibilidad de encontrar errores que puedan ser un problema una vez se coloque el sistema en producción y acarre costos de mantenimiento o la inoperancia del sistema.

2.3.8 Verificación

Finalizadas y aprobadas las pruebas de la etapa anterior se procede a la utilización por parte del usuario final, si las pruebas se realizaron eficientemente, se procederá con la aprobación y finalización del software.

Para el presente proyecto se debe realizar documentación sobre las pruebas una vez se implemente el software, para verificar la calidad. Esta etapa es importante ya que permite realizar una validación de las pruebas realizadas con datos reales, además de generar informes

sobre las mismas, les permite a los interesados ver el proyecto en marcha y tener un respaldo legal sobre la etapa anterior.

2.3.9 Mantenimiento

Hay una etapa adicional de suma importancia para que el sistema perdure en el tiempo que es el mantenimiento del software, solucionando errores y añadiendo funcionalidades, para el presente proyecto no se tomará en cuenta dicha etapa ya que esto debe ser contemplado por la institución posteriormente a la aprobación y entrega del proyecto.

La metodología seleccionada es la más adecuada para el sistema, ya que se adapta al desarrollo tradicional de software donde existe una reunión inicial con el cliente, se toma los requerimientos, se realiza una documentación, se acepta y posteriormente se codifica el proyecto ya que es la forma eficaz de entender con claridad todos los aspectos que engloban los módulos del sistema. Si bien es cierto, es un desarrollo que dura mucho más tiempo dado a la cantidad de etapas, es una metodología que permite tener una congruente y detallada documentación que sirva como apoyo tanto al desarrollador como al cliente y en este caso a la comisión que calificara el sistema.

2.3.10 Estructura preliminar del informe

El proyecto se ejecutará en 5 fases principales: Inicio, planificación, desarrollo, pruebas e implementación, para un mayor entendimiento ver los apartados siguientes.

2.3.10.1 Inicio

En la fase de inicio, se contará con los permisos, además de los requisitos de inicio para la investigación oportuna al igual que lo necesario para el desarrollo del sistema, se presentará las cartas de aceptación tanto del tutor, como de los dos lectores, se presentará adicionalmente una carta de aceptación, que hace constar el aval por parte de la organización que permitirá optar por el grado de licenciatura.

Cuando se obtenga dichos documentos, se procede con la investigación, requisitos, restricciones y consideraciones del sistema, así como el desarrollo de prototipos de diseño para visualizar de forma oportuna la estructura del sistema.

2.3.10.2 Planificación

En esta fase se inicia con la recopilación de los requerimientos para el desarrollo de la aplicación web. Una vez finalizado lo anterior se iniciará con prototipos ágiles para visualizar el diseño y estructura del proyecto, además permitirá al cliente realizar cambios de posicionamiento de elementos, tamaño y colores, así bien otros aspectos que crea pertinentes. Se definirá además los estándares que se utilizaran para el desarrollo del mismo.

Esta etapa es importante ya que permite mantener vigente el sistema, debido a que con los sistemas desarrollados actualmente se presentan ciertas actualizaciones que dependiendo de la arquitectura pueda causar incongruencias en software.

2.3.10.3 Desarrollo

En esta fase se desarrollará la aplicación web con todos sus módulos: configuraciones, administración de usuarios, solicitud de servicios, préstamos de equipo, material multimedia, reportes, exoneraciones, amonestaciones, solicitud y recepción de préstamos, así como el lector de código de barras, entre otros.

2.3.10.4 Pruebas

La fase de pruebas se realizará de manera paralela a la fase de desarrollo, se desarrollará la especificación de pruebas técnicas y especificación de pruebas de usuario para la aplicación web, con sus módulos ya descritos con anterioridad, se plantean pruebas de usabilidad, rapidez, dichas pruebas serán culminadas, con la carta de aceptación por parte del patrocinador.

2.3.10.5 Implementación

La implementación es la fase final del proyecto, en ella se crean los manuales técnicos y de usuario, además de hacer la debida instalación del sistema web al servidor. Por último, se finaliza con el traspaso de las fuentes y archivos del sistema completo y se realiza la capacitación requerida.

Adjunto a las 5 fases del proyecto se hará un control de la administración del mismo, denominado Administración de Proyectos (AAP), que se compone de la gestión del

alcance: objetivos y estructura detallada de trabajo, y la gestión del tiempo, cronograma y definición de actividades.

Se muestra en la figura 5 un esquema con las principales actividades a realizar para el ciclo de vida del proyecto, según lo descrito anteriormente.

- Por parte de la población
- Aprovechamiento de los recursos

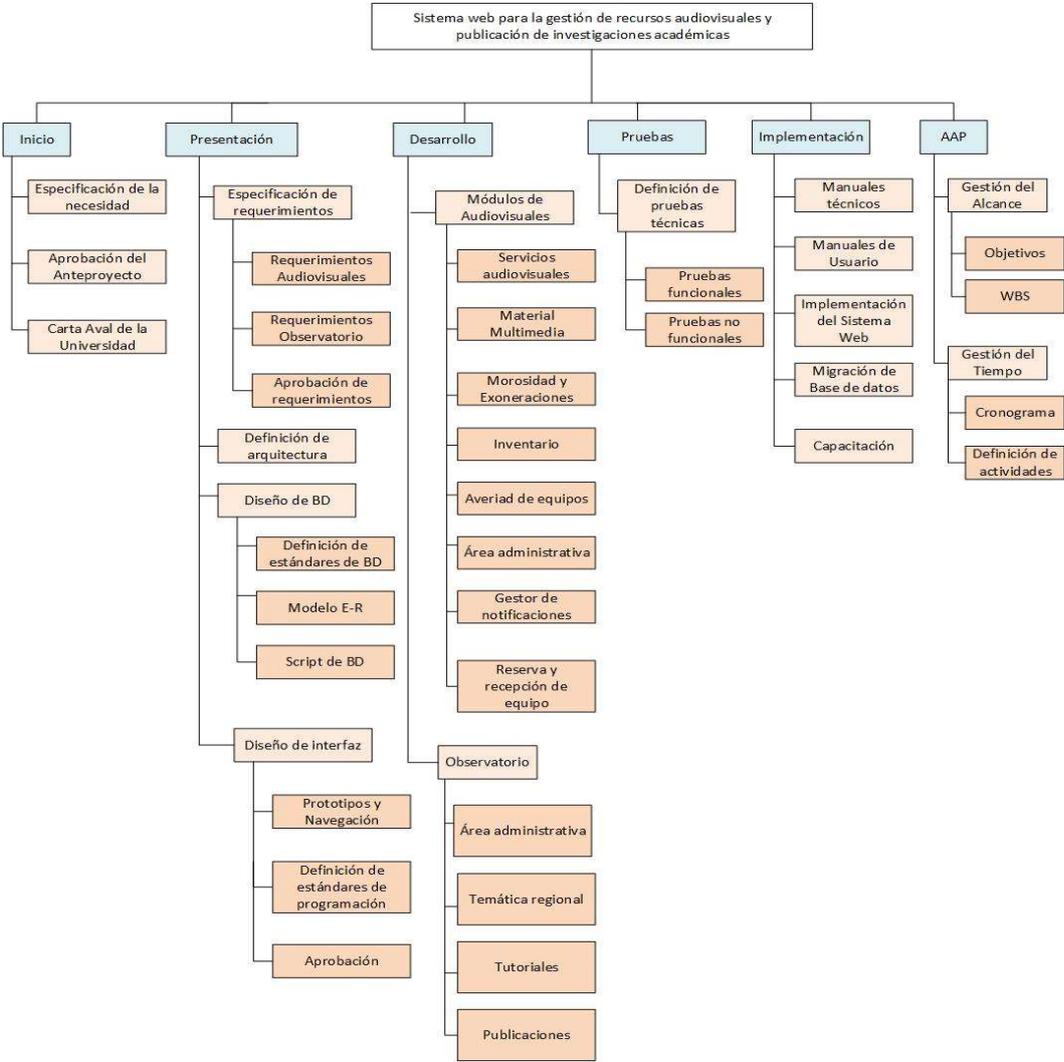


Figura 5. Esquema de actividades del proyecto. Fuente: Elaboración Propia.

XI. Capítulo III – Procedimiento metodológico

3.1 Procedimiento Metodológico

En el presente capítulo se desarrolla cada uno de los documentos o entregables, generados a partir de la metodología elegida (Cascada).

Se describe las tres fases: planificación, desarrollo y mantenimiento, que juntas engloban seis etapas adicionales: Ingeniería del Sistema, Análisis de los Requisitos, Diseño, Codificación, Pruebas y Mantenimiento.

Se debe indicar que dicha metodología, presenta muchas ventajas que permiten finalizar el proyecto de forma exitosa, facilitando una mejor organización y previniendo mezcla de fases, como sucede en el caso de la espiral, que se repiten las fases por iteraciones.

3.2 Identificación de interesados

Se debe tener claro a la hora de realizar una correcta gestión de planteamiento y desarrollo de un proyecto, el conocer al/los interesados, este concepto se conoce como Stakeholder, ya que permite integrar a dichos usuarios en los requerimientos y el desarrollo, lo cual permite cumplir con las altas expectativas.

Es vital para el éxito de un proyecto, identificar el nivel de interés, importancia e influencia de cada uno. Lo que conlleva en la elaboración de estrategias para maximizar las influencias positivas y mitigar aspectos negativos.

3.3. Estudio de Factibilidad

En el siguiente apartado se realizará el estudio de factibilidad, el cual es primordial para determinar si el proyecto es o no realizable, además del tipo de metodología adoptada para el desarrollo, se describen diferentes variables tales como: el aspecto técnico, operativo y económico.

3.3.1 Factibilidad Técnica

En la factibilidad técnica se determina el aspecto tecnológico de la Universidad para saber si cuenta con las condiciones necesarias para llevar a cabo el desarrollo e implementación del sistema. La información fue tomada de fuentes oficiales.

3.3.2 Factibilidad Operacional

Al igual que lo descrito en el apartado anterior, donde se analiza la factibilidad técnica, es requerido y primordial realizar el análisis de la factibilidad operacional, ya que será esta la que garantice en mayor medida, la buena utilización del sistema, una vez implementado.

3.3.3 Factibilidad Económica

La factibilidad económica se refiere al modelo de sistemas programados que se desea realizar para una empresa de forma personalizada o vender en el mercado de forma general, se estudia la viabilidad haciendo suposiciones, ya que el presente software al ser universitario no tendrá ningún costo económico para la Universidad.

3.4 Definición de Requerimientos

Para el levantamiento de requerimientos se coordinó con los diferentes interesados del proyecto, realizando técnicas de investigación como: las entrevistas, recopilación de documentos.

3.5 Requerimientos de alto nivel

En esta etapa se procede a revisar con detenimiento, cada uno de los requerimientos, adicionando así más detalles y una mejor comprensión del problema.

Dando como resultado, mediante la Tabla 1, el tercer entregable, los requerimientos de alto nivel:

Tabla 1. Estándar para requerimientos.

Requerimiento	Aparecerá el número del requerimiento	Estado	Aceptable/ Denegado
Solicitante	Nombre del solicitante	Puesto	Puesto del Solicitante
Módulo	Nombre del módulo donde se trabajará.		
Descripción			
Se describirá de forma breve lo que consta del requerimiento de forma general			
Especificación			
Se indagará en aspectos técnicos de una forma más explícita se describirá en prosa lo que se pretende realizar con el requerimiento			
Justificación			
Se explicará el porqué de la realización de dicho requerimiento, ventajas y desventajas del mismo.			

3.6 Identificación de Actores

Cuando se va a iniciar, el análisis del funcionamiento del sistema y la creación de casos de uso es vital identificar los puestos o roles que van a relacionarse con el sistema, a estos roles o puestos se le denominan actores.

3.7 Identificación de casos de uso

Un caso de uso es la interacción que existe entre el sistema y sus actores, es importante identificar estas interacciones para explicar el funcionamiento del sistema con más detalle.

3.8 Diagramas de caso de uso

Un diagrama de caso de uso es una notación gráfica del tema en cuestión. Es ideal para reforzar el entendimiento del mismo.

3.9 Casos de uso extendidos

El caso de uso extendido, es una explicación más detallada de los casos de uso, en este punto se analizan, actores, precondiciones, postcondiciones, flujo básico del caso de uso, así como el flujo alterno. El análisis se realiza basado en la Tabla 2, dando como resultado el sexto entregable.

Tabla 2. Modelo caso de uso extendido.

Caso de Uso	
Actores	
Descripción	
Pre-Condiciones	
Flujo Básico	
Flujo Alternativo	
Post-Condiciones	

3.10 Identificación de riesgos

Una de las principales actividades a realizar es la identificación de riesgos, su impacto, probabilidad, estrategia a utilizar, la consecuencia de que ocurra, así como la planeación de las acciones a tomar en caso de que se concrete el riesgo analizado. La identificación de riesgos se hará por medio de la Tabla 3.

Tabla 3. Tabla de Riesgos.

No.:	
Riesgo:	
Impacto:	
Probabilidad:	
Descripción:	
Consecuencia:	
Estrategia:	
Acción a tomar:	

3.11 Modelado de base de datos

3.11.1 Diagrama de Base de Datos

El diagrama de base de datos describe la estructura de la base de datos del proyecto. Es importante para facilitar la programación y entendimiento del sistema. El mismo será realizado en Toad Data Modeler, siguiendo las leyes de normalización.

3.11.2 Diccionario de datos

Conjunto de datos que contiene conceptos y características de la base de datos, es necesario contar con una explicación detallada de las funciones de cada estructura. Por ejemplo, si los campos cuentan con restricciones, llaves o valores por defecto.

Se realizará por medio de Toad Data Modeler, a partir de un diagrama de base de datos completo.

3.12 Desarrollo

El proyecto se desarrollará utilizando Laravel como framework, basado en PHP como lenguaje de programación y Visual Studio Code como herramienta de desarrollo. Para la persistencia de los datos se utilizaría Mysql como motor de base de datos.

La aplicación se construirá utilizando una arquitectura de tres capas. Para ello se hará uso del patrón Model-View-Presenter (MVP), utilizando la tecnología aplicada en Laravel para el desarrollo del sistema.

3.13 Pruebas

Las pruebas se dividirán en dos, por medio de los interesados del proyecto, una es guiada por el analista y otra no guiada, en la cual se deja libre al usuario para que interactúe con la aplicación. El siguiente machote será el utilizado en las pruebas respectivas.

Tabla 4. Estándar para pruebas.

Pruebas UNAVisuales	
Estilo de la Prueba	Guiada o No guiada
Módulo	Gerencial, Expediente, Agenda
Pantalla	Expediente, Agenda, Mantenimientos
Tipo de la prueba	Unitaria, Integración
Descripción de la prueba	Se describe que se va a probar en esta prueba en específico.
Observaciones	Observaciones del usuario.
Recomendaciones	Recomendaciones del usuario a los analistas.
Estado de la prueba	Satisfactoria, Con errores.

3.14 Capacitación

Se pretende realizar una capacitación a los siguientes usuarios

- Stakeholder
- Estudiantes
- Profesores

XII. Capítulo IV – Desarrollo

4.1 Procedimiento Metodológico

A continuación, se detalla cada uno de los entregables que se generaron durante el desarrollo del proyecto:

1. Identificación de interesados.
2. Estudio de Factibilidad.
3. Definición de requerimientos.
4. Requerimientos de alto nivel.
5. Identificación de Actores.
6. Identificación de casos de uso.
7. Diagramas de caso de uso.
8. Casos de uso extendidos.
9. Modelado de la arquitectura.
10. Identificación de riesgos.
11. Modelado de base de datos.
12. Desarrollo.
13. Pruebas.
14. Plan de Capacitación

4.2 Identificación de interesados.

Luego de la investigación que se realizó, se detectaron los siguientes interesados, junto con su puesto en el proyecto.

- **Encargado de Audiovisuales:** Johnny Gonzalez Delgado, es la persona responsable de dirigir el proyecto.
- **Usuarios finales:** Profesores, Académicos y Estudiantes.
- **Desarrollador:** Roberto Bustamante Azofeifa, encargado de realizar el proyecto.

4.3 Estudio de Factibilidad

4.3.1 Factibilidad Técnica.

Requisitos para desarrollo e implementación del sistema:

- Hosting de alojamiento para la página web.
- Dominio para establecer la identidad del sitio web.
- Servidor web.
- Computadoras para los usuarios finales, las cuales ya existen, se encuentran en el laboratorio de biblioteca, para uso público general.

Los anteriores requisitos los incorpora la Sede Regional Brunca de forma óptima, ya que cuenta con la infraestructura de servidores, tanto de base de datos, así como web y un dominio que permite la implementación y funcionamiento de sistemas web de todo tipo, además el encargado de la red cuenta con la autoridad de instalar algún complemento extra si fuese necesario mientras no se perjudique la integridad de lo que ya se posee.

Requisitos para la utilización del sistema:

Tabla 5. Requisitos para la utilización del sistema

Descripción	Aspecto técnico
Memoria RAM	2 GB o superior
Disco duro	80 GB o superior
Tarjeta de red	Estándar
Conexión a internet	Mínimo 2 MB

Fuente: laravel.com (OTWELL, 2018)

Tabla 6. Requisitos de software para la realización del sistema

Descripción	Versión
PHP	7.0
HTML	5
CSS	3
JavaScript	3
MYSQL	5
Laravel	5.5

Fuente: desarrolloweb.com (Alvarez, 2018)

El Campus Brunca Pérez Zeledón cuenta con las computadoras en condiciones necesarias para el ingreso al sistema, además con la red estructural con una velocidad de 70 MB de carga y descarga, para operar grandes cantidades de conexiones simultáneas, además de tener el servidor con las características idóneas para operar ya que cuentan con sistemas web con requisitos similares que ya se encuentran en operación dentro del servidor.

En el apartado de las computadoras o equipos móviles que deben poseer los usuarios, se puede acceder al sistema desde cualquier dispositivo con acceso a internet. Se presenta una configuración simple de una computadora y un dispositivo móvil para su utilización.

Tabla 7. Especificación de Hardware

Dispositivo	Características
Computadoras Personales (usuarios)	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo 210 G1 • SO: Windows 8 • RAM: 4 GB • HDD: 320 GB • Adaptador de Red: Intel® Dual Band Wireless-AC 3165 802.11a/b/g/n/ac (1x1)
Celular	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo J7 Prime • Cámara Principal: 13 MP, f/1.9, 28mm, auto enfoque • Cámara Secundaria: 8 MP, f/1.9 • Radio: Si • NFC: No • WLAN: Sí • GPS: Sí • Sensores: Huella, Acelerómetro, Proximidad • Batería: No-removible Li-Ion 3300 mAh
Router	Modelo: SOLARIS 300

Fuente: HP.com (HP, 2018), Motorola.com (Motorola, 2018), Nexxtsolutions.com (Solutions, 2017)

La información recopilada fue tomada de las páginas oficiales de las compañías HP, Samsung y Nexxt, se tomaron en cuenta configuraciones básicas de equipos para su recopilación. Al ser un sistema web, libre y con mucha documentación referente en la red, además de basarse en lenguajes vistos en la licenciatura, el encargado de desarrollo cuenta con todo lo necesario para poner en funcionamiento el sistema.

4.3.2 Factibilidad Operacional.

En la factibilidad operacional se presentan los requisitos de capacitación que deben poseer los funcionarios de la Universidad. Los estándares de diseño de software modernos, describen la necesidad de sistemas intuitivos, fáciles de utilizar por los usuarios, además que posean la menor cantidad de clics por pantalla.

El único requisito pertinente para la realización del sistema web en el ámbito operativo es el poseer un conocimiento básico en navegación web y creación de perfiles de usuario en páginas web, por ser una universidad, los estudiantes y profesores día a día realizan búsquedas en internet por lo cual la curva de aprendizaje del sistema web es mínima.

El área administrativa cuenta con los conocimientos ideales para operar el sistema y ejecutar el seguimiento de los diferentes servicios que ofrece el mismo, gracias a su profesionalismo en el ámbito de gestión de materiales académicos; así mismo, se ha logrado realizar constantes reuniones entre el desarrollador del sistema y los funcionarios de Biblioteca del Campus Pérez Zeledón, en las cuales se ha avanzado en la distribución de los componentes visuales del sistema.

Se pretende que al momento de realizar la publicación del sistema se realice una capacitación general a los estudiantes, administrativos y profesores de la sede que permita simplificar e incentivar el uso del mismo. Al ser un sistema simplificado, se buscará realizar un manual de usuario para la evacuación de dudas.

La elaboración del proyecto está a cargo de un Ingeniero en Sistemas, con la disponibilidad de laborar en el siguiente horario.

Tabla 8. Cantidad de horas a laborar a la semana

Día	Horas	Cantidad
Sábados	8:00 am - 5:00 pm	9
Lunes a Jueves	5:00 pm - 8:00 pm	3
Total de horas		12

Fuente Elaboración Propia

Se desea realizar un seguimiento detallado de las actividades realizadas a lo largo de la semana, además de generar un resumen de las tareas finalizadas y de las pendientes, los involucrados del proyecto presentan una gran motivación en el desarrollo y la implementación del sistema ya que permitirá un aprovechamiento de la infraestructura y la gestión de los procedimientos realizados en el área audiovisuales.

Se afirma que se posee la factibilidad operativa gracias a que se maneja un modelo de trabajo ideal para poner en marcha el desarrollo del sistema web. Se indica que el software contará con mecanismos que permite realizar un trabajo de calidad, además de desarrollar bajo los estándares correspondientes a cada lenguaje. Además, se tomará en cuenta la aprobación final de los usuarios, realizando así cambios oportunos, siempre resguardando la accesibilidad e intuitividad de la aplicación. Con el presente proyecto, se aprecia la importancia de cualquier desarrollo de software sin importar el monto requerido en el desarrollo, se busca la mejor experiencia de usuario.

4.3.3 Factibilidad Económica.

Cómo se indicó anteriormente las herramientas necesarias para desarrollar el sistema son gratuitas, por lo cual no se incurrirá en un gasto económico, además el almacenamiento del mismo estará a cargo del servidor del departamento de soporte de la sede universitaria.

Se realiza un desglose del costo normal de un proyecto de tales características en el mercado laboral, los montos se encuentran en colones.

Tabla 9. Costos del desarrollo e implementación en el mercado laboral

Tipo de gasto	Costo Mensual	Costo Anual
Basado en una jornada de 12 horas por semana y con base en el salario de 537, 222 colones mensuales del profesional informático según el Ministerio de trabajo.	₡161,166.6	₡1,933,999.2
Hosting y dominio godaddy empresarial básico	₡29,666.49	₡355,997.88
Internet	₡0	₡0
Soporte	₡0	₡0
Herramientas de desarrollo	₡0	₡0
Total	₡190,833.09	₡2,289,997.08

Fuente Ministerio de Trabajo de Costa Rica

En el cuadro anterior se utilizó como fuente los datos consignados según los montos de ley reportados en el Ministerio de Trabajo (MTSS, 2018).

El gasto que incurriría la universidad si no se tuviera hosting propio, el programador cobrará el salario mensual y se omite el costo de internet, es de aproximadamente 4,956,647.92 colones por año, las herramientas que se utilizan para el desarrollo no tienen ningún costo, ya que se utilizará software libre, además de la finalidad del proyecto, ya que forma parte del trabajo de graduación de la licenciatura.

Tabla 10. Costos de las herramientas para el desarrollo del proyecto.

Tipo de gasto	Costo
phpStorm	0
phpMyAdmin	0
plugins Laravel	0
Servidor Laragon	0
Navegador Web	0
Framework JQUERY	0
Total	0

Fuente: opensource.org (opensource.org, 2018).

Con el presente estudio se concluye que es posible la realización del mismo gracias a la factibilidad económica, por ser un sistema desarrollado como trabajo universitario, además de ser hipotéticamente un sistema para la venta en el mercado, tiene un precio accesible en comparación con lo que ofrece ya que se apoya en herramientas de software gratuito, permitiendo abaratar costos y la utilización de frameworks muy conocidos permite agilizar el desarrollo y cumplir con el tiempo previsto.

4.4 Definición de Requerimientos

Los resultados del proceso de levantamiento de requerimientos se presentan a continuación.

4.4.1 Registros

REQ 1. El sistema debe contar con la posibilidad de poder crear una boleta de registro de personas, dichas personas podrán ser estudiantes, personal de la institución y algún externo que sea abalado por la gerencia.

4.4.2 Prestamos

REQ 2. El sistema debe contar con la posibilidad de poder crear registros para el préstamo de equipo audiovisuales o servicios a los interesados. Se busca un medio para el préstamo y devolución de dichos materiales. Dichos prestamos son con el fin de que las personas puedan tener acceso a los materiales audiovisuales del curso de una manera gratuita.

4.4.3 Asignación de Servicios

REQ 3. El sistema debe contar con la posibilidad de poder asignar servicios a una persona que esté interesada en los mismos, esto con el fin de tener posibilidad de realizar una actividad o tener material multimedia para una clase.

REQ 4. El sistema debe contar con la posibilidad de poder crear servicios dentro del sistema, servicios los cuales son para ofrecer a las personas que se registran en el sistema. Los servicios ofrecidos tienen como fin de darles herramienta para mejorar la experiencia de las clases y facilitar su entendimiento.

4.4.4 Historial de Servicios

REQ 5. El sistema debe contar con la posibilidad de mostrar un historial de los servicios que ha solicitado una persona.

4.4.5 Usuarios

REQ 6. El sistema debe contar con la posibilidad de poder crear usuarios para el sistema.

4.4.6 Devoluciones

REQ 7. El sistema debe contar con la posibilidad de poder realizar las devoluciones de los equipos solicitados por los estudiantes, funcionarios y académicos

REQ 8. El sistema debe contar con la posibilidad de realizar una elección rápida por parte del usuario dependiendo de lo que requiere solicitar.

4.4.7 Publicaciones

REQ 9. El sistema debe contar con la posibilidad de realizar publicaciones por parte del administrador.

4.4.8 Laboratorio de computo

REQ 10. El sistema debe contar con la posibilidad de poder registrar la solicitud de computadoras en el laboratorio.

4.4.9 Dashboard

REQ 11. El sistema debe contar con la posibilidad de poder revisar datos importantes en tiempo real del préstamo de equipos y servicios, además del ciclo de vida de los equipos.

REQ 12. El sistema debe contar con la posibilidad de poder crear el registro de equipos audiovisuales.

REQ 13. El sistema debe contar con la posibilidad de realizar reportes sobre las solicitudes

REQ 14. El sistema debe contar con la posibilidad de realizar reportes sobre los equipos

4.5 Requerimientos de alto nivel

4.5.1 Análisis de Requerimientos

Se anexan los requerimientos de software. Anexo A. Requerimientos de Software.

4.6 Identificación de Actores

Se muestran los actores identificados dentro del proyecto.

Tabla 11. Actores.

Actor	Función
Encargado de Audiovisuales	Ingresa la información básica de equipos, salas y laboratorios y lleva control de las reservas del departamento.
Profesor / Responsable	Acepta o rechaza reservas
Estudiante	Ingresan reservas
TI	Configura Seguridad

4.7 Identificación de casos de uso

Se adjunta dicho apartado en el Anexo D.

4.8 Diagramas de caso de uso

Se adjunta dicho apartado en el Anexo E.

4.9 Casos de uso extendidos

Se adjunta dicho apartado en el Anexo F.

4.10 Identificación de riesgos

Se adjunta dicho apartado en el Anexo H.

4.11 Modelado de base de datos

4.11.1 Base de datos

NOMBRE_PROYECTO

Se utiliza el nombre por defecto que posee el sistema, ara una mejor asociación.

4.11.2 Tablas

TB_NOMBRE_TABLA

Se utiliza el prefijo TB que significa tabla, seguido del nombre de la tabla, cada palabra y prefijo se separa mediante un guion bajo.

4.11.3 Clave o Llave Primaria

PK_NOMBRE_TABLA

Se utiliza el prefijo PK, que significa Primary key o llave primaria, la cual hace alusión al identificado único de cada registro en todas las tablas de la base de datos.

La mayoría de campos serán numéricos autoincrementarles, en caso de los usuarios por ser número de cedula se utiliza varchar (25).

4.11.4 Campos Check

CK_NOMBRE_CAMPO

Se utiliza elementos check, donde se realizará las validaciones correspondientes para el ingreso de opciones predeterminadas en cada celda de la tabla, ejemplo solo permite ingresar elementos del 1 a 6.

4.11.5 Relaciones entre tablas

FK_NOMBRE_TABLA_A_NOMBRE_TABLA_B

Se utiliza el prefijo FK que significa Foreign key, que en español se denomina llave foránea seguido de la tabla que recibe la clave primaria (NOMBRE_TABLA_A) y la tabla que hereda la clave primaria (NOMBRE_TABLA_B).

4.11.6 Tablas relacionales

TB_NOMBRE_TABLA_A_NOMBRE_TABLA_B

Se utiliza el prefijo tabla, seguido del nombre de la tabla A y la tabla B, se utilizan en caso de relaciones de muchos a muchos.

4.11.7 Estados

NOMBRE_ESTADO

En el caso de poseer estados como por ejemplo Si/No, Activo/Inactivo se utilizara campos varchar (1), equivalente a solo un elemento. Para todos los demás se utiliza una tabla y se realiza. La relación 1 a muchos:

TB_NOMBRE_ESTADO

4.11.8 Esquema de Base de Datos

En el presente apartado se presenta el esquema de la base de datos del sistema. Ver Anexo C. Esquema de base de datos.

4.11.9 Diccionario de datos

El diccionario de datos se anexa. Anexo B. Diccionario de datos.

4.12 Desarrollo

Aplicación UNA Visuales (Sistema Audiovisuales).

4.13 Pruebas

Ver el anexo D. Pruebas

4.14 Capacitaciones

Las principales capacitaciones se han realizado a lo largo de tiempo desde el 2019 y el 2020. Mediante pruebas por parte del Stakeholder. Los temas vistos se basaron en el funcionamiento del sistema:

- Registro de usuario.
- Ingreso al sistema.
- Mantenimiento de equipos y reservas.
- Realización de reservas por parte de estudiantes y académicos.
- Mantenimiento y uso del material multimedia autogenerado por el administrador.

XIII. Capítulo V – Análisis de Resultados

En el presente capítulo, se describen los módulos de la aplicación para complementar lo desarrollado y brindar un material de apoyo para el lector.

5.1 Resultado Sistema Administrativo

La presente interfaz se crea para realizar los mantenimientos respectivos gestionados por el administrador del sitio.

Menú



Figura 6. Menú Sistema Administrativo. Fuente: Elaboración propia.

Se genera un menú acorde a lo establecido a los objetivos, seguidamente se desglosará los siguientes módulos presentes en el sistema administrativo, ordenado de acuerdo a su importancia.

Interfaz de los mantenimientos

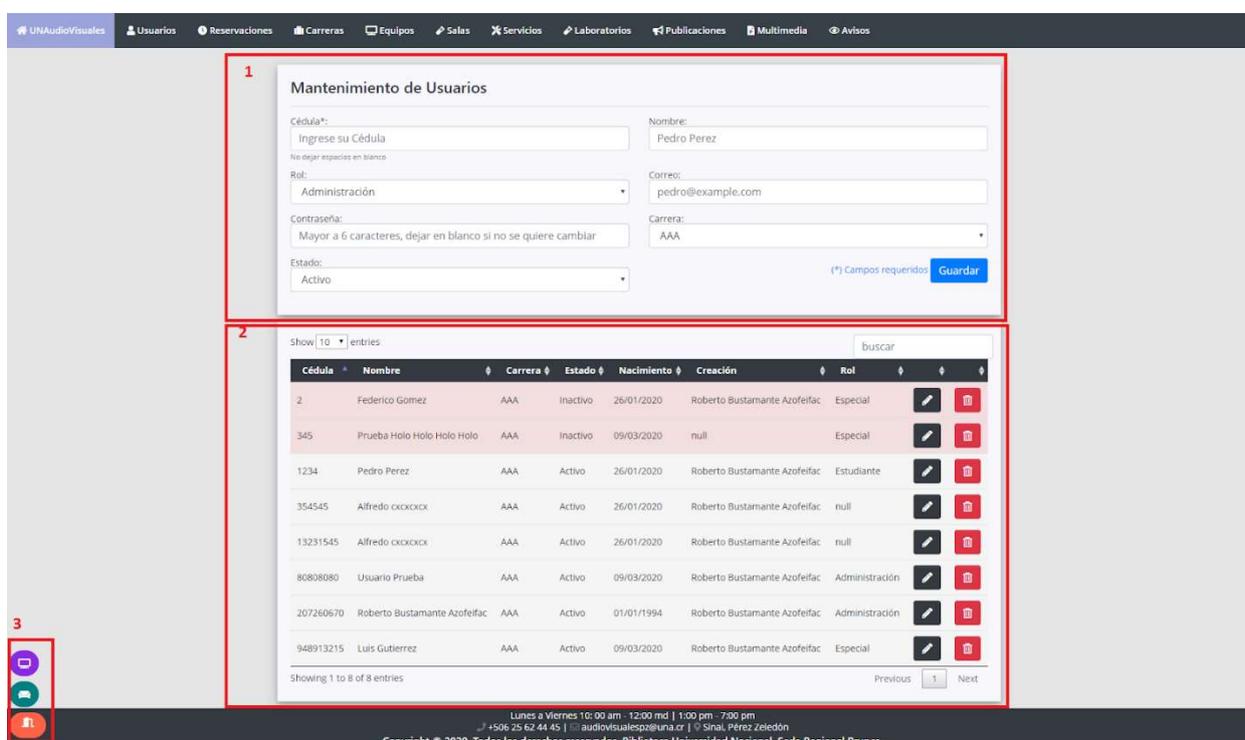


Figura 7. Interfaz aplicada a todos los mantenimientos. Fuente: Elaboración Propia.

Se adjunta una captura correspondiente a la interfaz aplicable a todos los mantenimientos realizados en el sistema, promoviendo así la congruencia en cuanto a su uso e intuitividad del sistema.

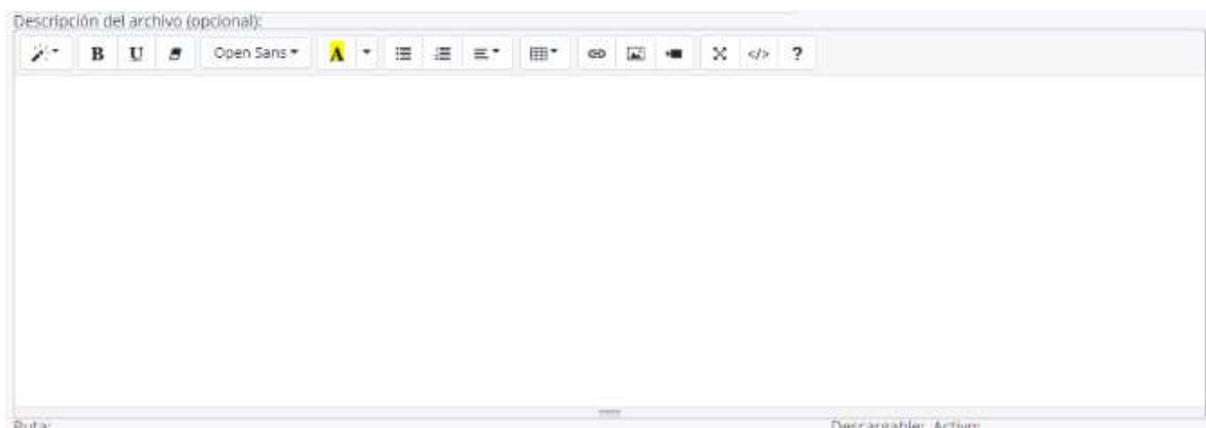


Figura 8. Caja de Edición Multipropósito. Fuente: Elaboración Propia.

Es una potente herramienta que permite al administrador construir un sinfín de combinaciones para ilustrar lo que desea comunicar a los estudiantes y diferentes usuarios.

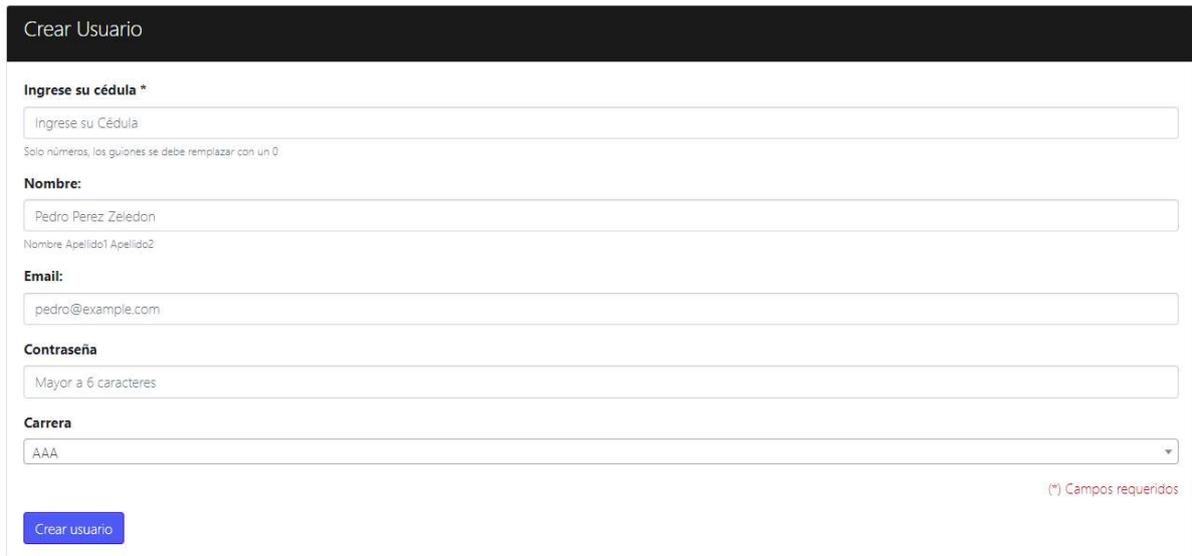
Se describirá de forma específica las diferentes partes que posee un módulo del Sistema Administrativo:

1. Box (Caja) de edición: Permite al administrador editar la línea seleccionada con el botón de lápiz. Además del botón de guardar donde se aplica si se crea un nuevo registro o se edita uno seleccionado. Si se requiere crear un registro luego de editar uno, se debe recargar la pantalla.
2. Box (Caja) de listado: Permite visualizar los registros de un mantenimiento en específico, además de poseer una visualización de colores dependiendo si el registro está activo, inactivo o pendiente. Posee los botones de editar y eliminar (aparece una emergente de verificación)
3. Botones de acceso rápido, en todos los mantenimientos se encuentran disponibles
 - A.  Finalizar una reserva de equipo
 - B.  Finalizar una reserva de sala
 - C.  Pasar a la interfaz principal

4. Editor de texto: componente importante que le permite guardar una cantidad ínfima de archivos y formatos de texto para simplificar la edición de la información.

Mantenimiento de Usuarios

Nuevo usuario



Crear Usuario

Ingrese su cédula *

Solo números, los guiones se debe remplazar con un 0

Nombre:

Nombre Apellido1 Apellido2

Email:

Contraseña

Carrera

(*) Campos requeridos

Crear usuario

Figura 9. Formulario de Registro de Usuario. Fuente: Elaboración Propia.

Permite al administrador como al nuevo usuario registrarse de forma rápida. El usuario solo se registra, hasta que se ingrese a la lista de usuarios, se podrá habilitar el usuario.

- Cedula
- Nombre
- Email
- Contraseña
- Carrera: Concepto ampliado tanto
 - Ingeniería en Sistemas, Administración, etc.
 - Carreras **Especiales**: Grupo funcionarios, Especiales Equipos, etc.
 - Cualquier otra agrupación que se desee realizar por el administrador



Figura 10. Menú Usuarios. Fuente: Elaboración Propia.

Lista de usuarios

Se realiza el mantenimiento de usuarios. Le permite al usuario generar y editar usuarios de acuerdo a los requerimientos establecidos en el proceso. Permite cumplir con el objetivo específico.

Mantenimiento de Usuarios

Cédula*: Ingrese su Cédula
No dejar espacios en blanco

Nombre: Pedro Perez

Rol: Administración

Correo: pedro@example.com

Contraseña: Mayor a 6 caracteres, dejar en blanco si no se quiere cambiar

Carrera: AAA

Estado: Activo

(*) Campos requeridos **Guardar**

Show 10 entries

Cédula	Nombre	Carrera	Estado	Nacimiento	Creación	Rol		
2	Federico Gomez	AAA	Inactivo	26/01/2020	Roberto Bustamante Azofeifac	Especial		
345	Prueba Holo Holo Holo Holo	AAA	Inactivo	09/03/2020	null	Especial		
1234	Pedro Perez	AAA	Activo	26/01/2020	Roberto Bustamante Azofeifac	Estudiante		
354545	Alfredo cxcxcxcx	AAA	Activo	26/01/2020	Roberto Bustamante Azofeifac	null		
13231545	Alfredo cxcxcxcx	AAA	Activo	26/01/2020	Roberto Bustamante Azofeifac	null		
80808080	Usuario Prueba	AAA	Activo	09/03/2020	Roberto Bustamante Azofeifac	Administración		
207260670	Roberto Bustamante Azofeifac	AAA	Activo	01/01/1994	Roberto Bustamante Azofeifac	Administración		
948913215	Luis Gutierrez	AAA	Activo	09/03/2020	Roberto Bustamante Azofeifac	Especial		

Showing 1 to 8 of 8 entries Previous 1 Next

Lunes a Viernes 10:00 am - 12:00 md | 1:00 pm - 7:00 pm
 +506 25 62 44 45 | audiovisuales@una.cr | Sinal, Pérez Zeledón
 Copyright © 2020. Todos los derechos reservados. Biblioteca Universidad Nacional, Sede Regional Brunca

Figura 11. Interfaz Mantenimiento de Usuarios. Fuente: Elaboración Propia.

Mantenimiento de Reservaciones

Reserva de Equipos

Se presenta el módulo correspondiente al mantenimiento de reserva de equipos. Permite verificar los registros realizados por el usuario y aceptar o no la solicitud correspondiente. Por lo cual se cumple el objetivo correspondiente.

The screenshot shows a web application interface for equipment reservations. At the top, there is a navigation bar with various menu items. The main content area is titled 'Reserva de Equipos'. It contains a form with several fields: 'Fecha Inicio:' (1), 'Fecha Salida:' (2), 'Usuario:' (3), 'Responsable:' (4), 'Estado:' (5), 'Equipos:' (6), and 'Observación:' (7). A 'Realizar Reserva' button is located at the bottom right of the form. Below the form is a table with the following columns: '#', 'Usuario', 'Responsable', 'Equipos', 'Estado', 'Obs', 'Creación', 'Inicio', 'Finalización', and action icons. The table contains 7 rows of reservation data.

#	Usuario	Responsable	Equipos	Estado	Obs	Creación	Inicio	Finalización		
0	Roberto Bustamante Azofeifac	Roberto Bustamante Azofeifac	ADA*Computadora_2A#1 133*computadora_2020#1 102*computadora_2020#1 301*Computadora_2020#1	Activo	kkhkj	2020/04/12	01/01/1970 12:00 am	01/01/1970 12:00 am		
1	Roberto Bustamante Azofeifac	Roberto Bustamante Azofeifac	N/A	Activo	N/A	2020/03/11	20/03/2011 12:00 am	20/03/2011 12:00 am		
2	Roberto Bustamante Azofeifac	Roberto Bustamante Azofeifac	N/A	Activo	2	2019/05/28	19/05/2014 12:00 am	19/05/2003 12:00 am		
3	Roberto Bustamante Azofeifac	Roberto Bustamante Azofeifac	N/A	Activo	FSF	2019/05/28	19/05/2008 12:00 am	19/05/2010 12:00 am		
4	Roberto Bustamante Azofeifac	Roberto Bustamante Azofeifac	N/A	Activo	dfd	2019/05/28	19/05/2011 12:00 am	19/05/2024 12:00 am		
5	Roberto Bustamante Azofeifac	Roberto Bustamante Azofeifac	N/A	Activo	dfd	2019/05/28	19/05/2011 12:00 am	19/05/2024 12:00 am		
6	Roberto Bustamante Azofeifac	Roberto Bustamante Azofeifac	N/A	Activo	dfd	2019/05/28	19/05/2011 12:00 am	19/05/2024 12:00 am		
	Roberto	Roberto								

Figura 12. Formulario de Reserva de Equipos. Fuente: Elaboración Propia.

Se enumera las diferentes partes del mantenimiento para una mejor comprensión.

1. Fecha de inicio de la reservación
2. Fecha Finalización de la reservación
3. Usuario que realiza la reservación
4. Responsable de la reservación (profesor o algún otro encargado)
5. Estado de la reservación
6. Selector de equipos múltiple
7. Observaciones opcionales

Reserva de Salas

Se presenta el módulo correspondiente al mantenimiento de reserva de salas. Permite aceptar o rechazar las solicitudes correspondientes en el sistema principal.

The screenshot displays the 'Reserva de Salas' interface. At the top, a navigation bar includes 'UNAudioVisuales' and various menu items like 'Usuarios', 'Reservaciones', 'Carreras', 'Equipos', 'Salas', 'Servicios', 'Laboratorios', 'Publicaciones', 'Multimedia', and 'Avisos'. The main form is titled 'Reserva de Salas' and contains several input fields: 'Sala' (1), 'Fecha Inicio' (2), 'Fecha Salida' (3), 'Usuario' (4), 'Responsable' (5), and 'Estado' (6). There is also a text area for 'Observación' with a rich text editor toolbar (7) and a 'Guardar reservacion' button. Below the form is a table with the following columns: '#', 'Sala', 'Usuario', 'Responsable', 'Estado', 'Observación', 'Creación', 'Inicio', 'Finalización', and 'Obs'. The table lists 11 reservations, with the last one (ID 11) highlighted in green and marked as 'Finalizado'. The footer of the page shows the date and time: 'Lunes a Viernes 10:00 am - 12:00 md | 1:00 pm - 7:00 pm' and contact information for 'UNAudioVisuales'.

Figura 13. Formulario de Reserva de Salas. Fuente: Elaboración Propia.

Se enumera las diferentes partes del mantenimiento para una mejor comprensión.

1. Selector de sala
2. Fecha de inicio de la reservación
3. Fecha de salida de la reservación
4. Usuario que realiza la reservación
5. Responsable de la reservación (profesor o algún otro encargado)

6. Estado de la reservación

Mantenimiento de Carreras

Se describe lo correspondiente al mantenimiento de las carreras, cabe destacar que el concepto de carrera se puede extrapolar a lo correspondiente a cierto sector administrativo, por ejemplo: Grupo Administración o Externos.

#Carrera	Descripción	Estado	Observaciones	Tipo
1	AAA	Activo	buenas	Académico

Figura 14. Mantenimiento de Carreras. Fuente: Elaboración Propia.

Se enumera las diferentes partes del mantenimiento para una mejor comprensión.

1. Nombre de la carrera
2. Estado de la carrera
3. Tipo de carrera
4. Observaciones opcionales de la carrera

Mantenimiento de Equipos

Se describe el módulo correspondiente al mantenimiento de equipos. Dicha pantalla tiene gran importancia ya que los insumos generados permiten realizar las respectivas reservas de los mismos, además de generar un control del ciclo de vida del inventario.

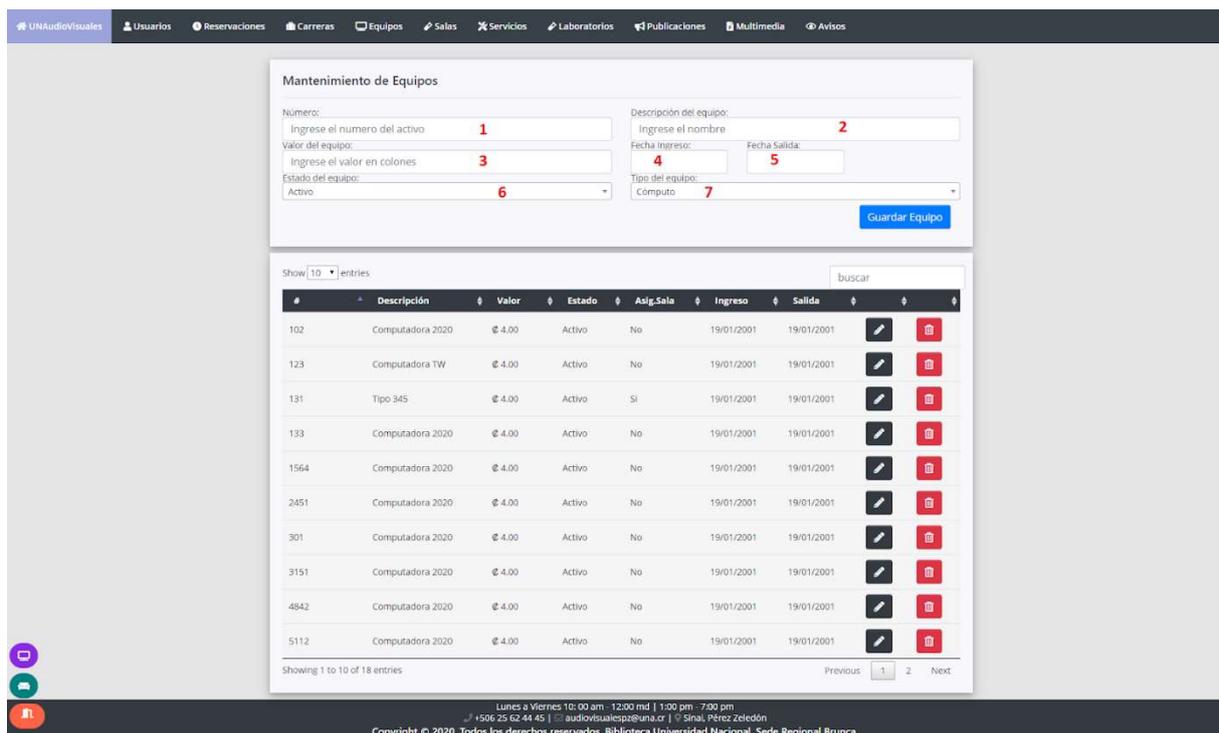


Figura 15. Mantenimiento de Equipos. Fuente: Elaboración Propia.

Se enumera las diferentes partes del mantenimiento para una mejor comprensión.

1. Número de activo del equipo
2. Descripción del equipo
3. Valor o monto del equipo
4. Fecha de ingreso del equipo
5. Fecha de salida del equipo
6. Estado del equipo
7. Tipo del equipo (modificable desde base de datos).

Mantenimiento de Salas

Se describe el módulo correspondiente al mantenimiento de salas. Dicha pantalla tiene gran importancia, al igual que los equipos, permiten realizar la reserva de alguna sala.

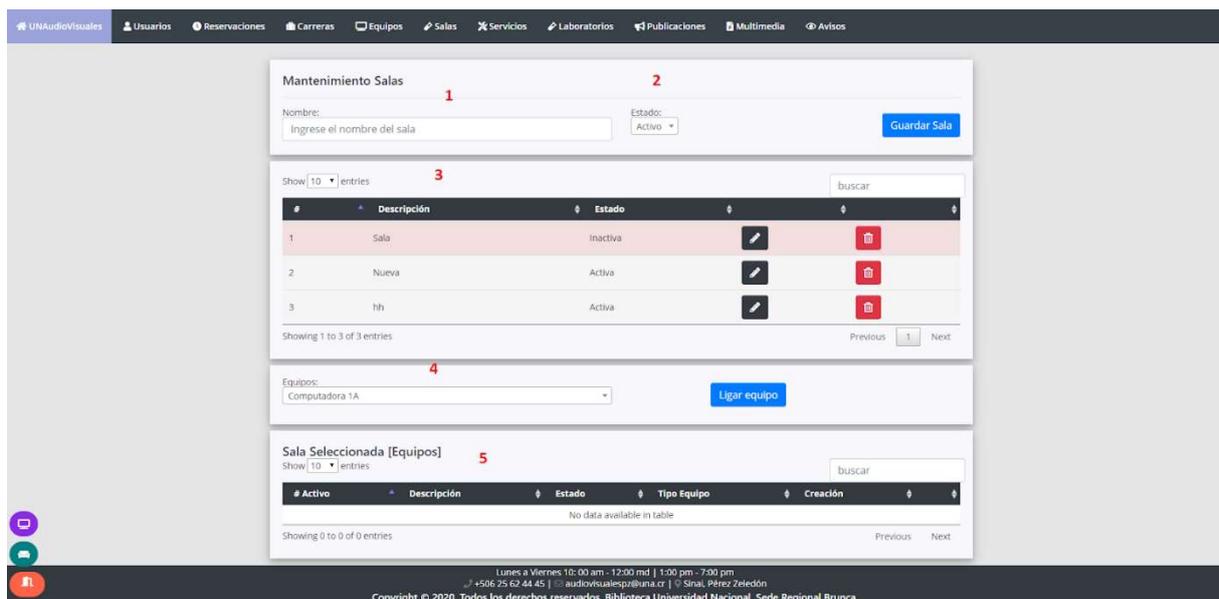


Figura 16. Mantenimiento de Salas. Fuente: Elaboración Propia.

Se enumera las diferentes partes del mantenimiento para una mejor comprensión.

1. Nombre de la sala
2. Estado de la sala
3. Tabla del listado de la sala
4. Ligar el equipo a una sala
5. Equipos asociados a una sala seleccionada en el botón lápiz 

Mantenimiento de Servicios

Se describe el módulo correspondiente al mantenimiento de servicios. Dicha pantalla tiene la finalidad de generar insumos correspondientes a los servicios brindados para los administrativos y profesores. Lo que permite agilizar las solicitudes de ayuda para el encargado de audiovisuales.

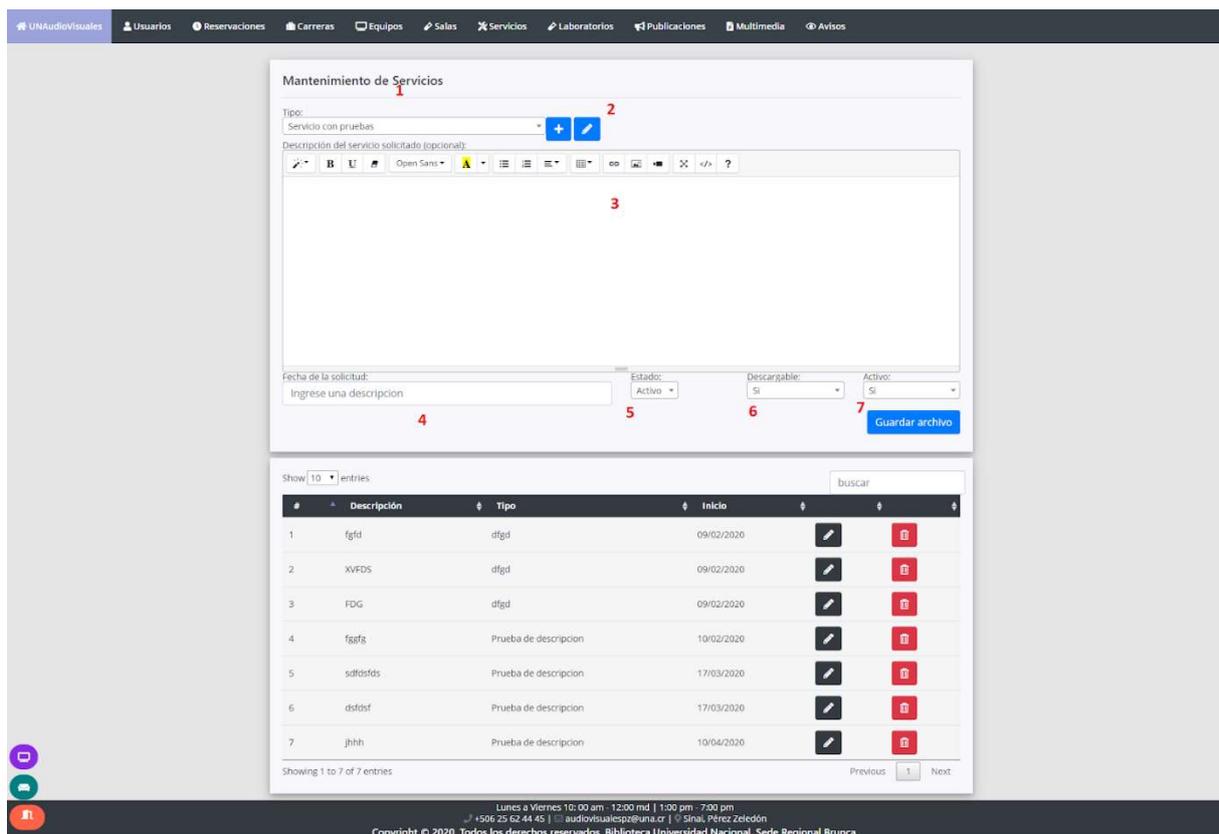


Figura 17. Mantenimiento de Servicios. Fuente: Elaboración Propia.

Se enumera las diferentes partes del mantenimiento para una mejor comprensión.

1. Tipo de servicio
2. Agregar o editar un tipo de servicio
3. Descripción del servicio
4. Fecha de la solicitud
5. Estado
6. Descargable
7. Se encuentra activo o no

Mantenimiento de Laboratorios

El presente módulo está relacionado con el mantenimiento de laboratorios. Este apartado tiene la finalidad de generar los laboratorios correspondientes que brindan acceso a los estudiantes y

profesores para complementar la información brindada por los recursos multimedia presentes en el sistema y preparar clases, así como diferentes actividades o trabajos. Lo que permite cumplir con el objetivo correspondiente a este proyecto.

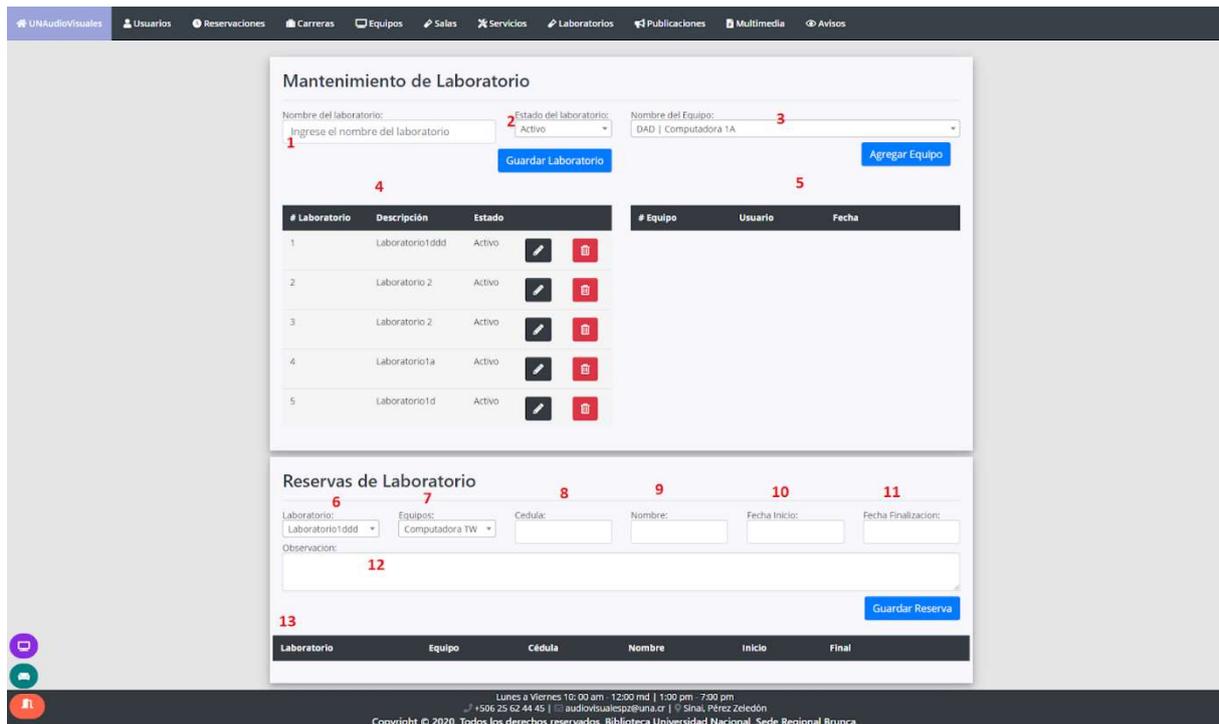


Figura 18. Mantenimiento de Laboratorios. Fuente: Elaboración Propia.

Se enumera las diferentes partes del mantenimiento para una mejor comprensión.

1. Nombre del laboratorio
2. Estado del laboratorio, guardar laboratorio
3. Nombre del equipo asociado a un laboratorio
4. Listado de los laboratorios
5. Listado de los equipos asociados a un laboratorio
6. Laboratorio de la reserva del laboratorio
7. Equipo de la reserva del laboratorio
8. Cédula del usuario que ingreso

9. Nombre del usuario que ingreso
10. Fecha de inicio de la reservación del laboratorio
11. Fecha de finalización de la reservación
12. Observación de la reservación
13. Listado de las reservas de los laboratorios, es similar al módulo principal

Mantenimiento de Publicaciones

Se describe el módulo correspondiente al mantenimiento de publicación. Dicha pantalla tiene la finalidad de generar las publicaciones, que se permite visualizar en el sistema principal. Lo que permite cumplir con el objetivo correspondiente.

The screenshot shows the 'Mantenimiento de Publicaciones' interface. At the top, there is a navigation menu with items like 'UNAudioVisuales', 'Usuarios', 'Reservaciones', 'Carreras', 'Equipos', 'Salas', 'Servicios', 'Laboratorios', 'Publicaciones', 'Multimedia', and 'Avisos'. The main content area is divided into two sections. The upper section is a form for creating a new publication, with the following elements highlighted by red numbers:

- 1: 'Descripción de la publicación:' text input field.
- 2: 'Estado:' dropdown menu, currently set to 'Activa'.
- 3: 'Cuerpo de la publicación:' rich text editor area.
- 4: 'Adjunto 1:' file upload field.
- 5: 'Adjunto 2:' file upload field.
- 6: 'Adjunto 3:' file upload field.
- 7: 'Creación:' date input field.
- 8: 'Usuario:' dropdown menu, currently set to '207260670-Roberto Bustamante Azofeifac'.

The lower section is a table listing existing publications. The table has columns for '#', 'Descripción', 'Usuario', 'Creación', 'Adj. 1', 'Adj. 2', 'Adj. 3', and action icons (edit and delete). The table contains 10 entries, with the first three rows highlighted in red, green, and light green respectively.

#	Descripción	Usuario	Creación	Adj. 1	Adj. 2	Adj. 3		
1	FD	1	03/05/2019	N/A	N/A	N/A		
2	FD	1	03/05/2019	N/A	N/A	N/A		
3	dq	1	03/05/2019	N/A	N/A	N/A		
4	SCXC	1	03/05/2019	N/A	N/A	N/A		
5	fgthhth	1	04/05/2019	N/A	N/A	N/A		
6	trtr	1	04/05/2019			N/A		
7	fg	1	04/05/2019		N/A	N/A		
8	vcv	1	04/05/2019			N/A		
9	gagd	1	04/05/2019	N/A	N/A	N/A		
10	WVCV	1	04/05/2019	N/A	N/A	N/A		

At the bottom of the interface, there is a footer with contact information and copyright notice: 'Lunes a Viernes 10:00 am - 12:00 md | 1:00 pm - 7:00 pm', '+596 23 62 44 45 | audiovisual@una.edu.ve | Sma, Pérez Zeledón', and 'Copyright © 2020. Todos los derechos reservados. Biblioteca Universidad Nacional, Sede Regional Branca'.

Figura 19. Mantenimiento de Publicaciones. Fuente: Elaboración Propia.

Se enumera las diferentes partes del mantenimiento para una mejor comprensión.

1. Descripción de la publicación
2. Estado de la publicación
3. Cuerpo de la publicación
4. Adjunto 1 de la publicación (opcional)
5. Adjunto 2 de la publicación (opcional)
6. Adjunto 3 de la publicación (opcional)
7. Fecha que estará publicada, se puede editar si se desea para aumentar el periodo de tiempo
8. Usuario de la publicación

Mantenimiento de Archivos Multimedia

Se describe el módulo correspondiente al mantenimiento de archivos multimedia. Dicha pantalla tiene la finalidad de generar los servicios multimedia correspondientes que brindan acceso a los estudiantes y profesores en complementar las exposiciones y lecciones con los recursos multimedia. Lo que permite cumplir con el objetivo correspondiente.

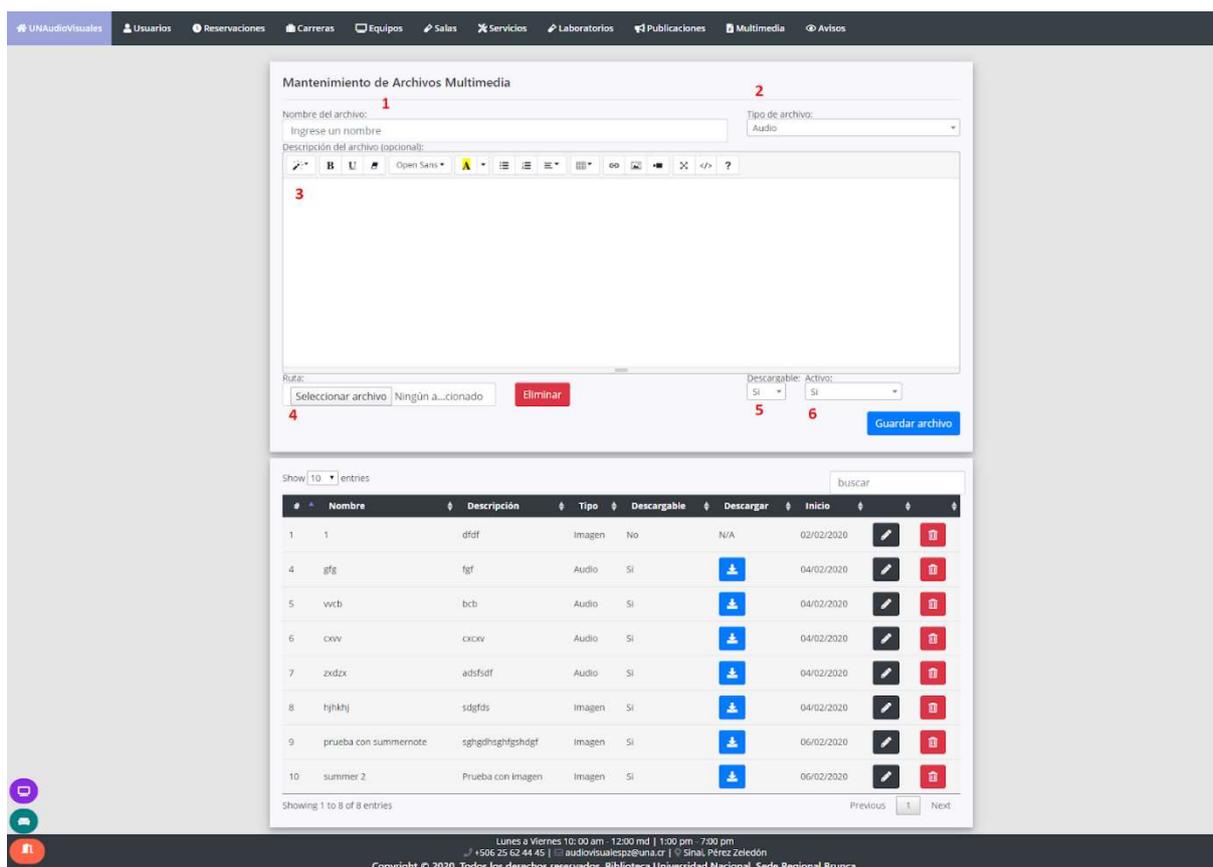


Figura 20. Mantenimiento de Archivos Multimedia. Fuente: Elaboración Propia.

Se enumera las diferentes partes del mantenimiento para una mejor comprensión.

1. Nombre del archivo
2. Tipo del archivo (imagen, video, documento, etc.)
3. Descripción del archivo multimedia.
4. Ruta del archivo multimedia
5. Permite saber si es o no descargable
6. Estado si se encuentra activo o no

Mantenimiento de Avisos

Se describe el módulo correspondiente al mantenimiento de avisos. Dicha pantalla tiene la finalidad de generar los avisos y noticias, comunicar a criterio de la administración del departamento audiovisuales. Lo que permite cumplir con el objetivo correspondiente.

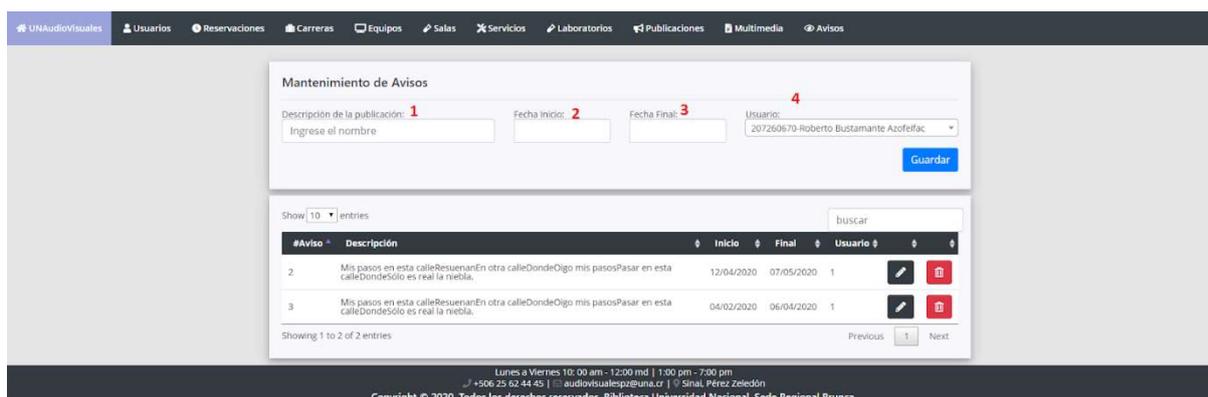


Figura 21. Mantenimiento de Avisos/Publicaciones. Fuente: Elaboración Propia.

Se enumera las diferentes partes del mantenimiento para una mejor comprensión.

1. Descripción de la publicación
2. Fecha de inicio del aviso
3. Fecha final del aviso
4. Usuario del aviso

5.2 Resultado Sistema Principal

Login

Es el módulo correspondiente al ingreso del sistema, con la posibilidad de acceder al módulo de registro. Además de garantizar la seguridad de los datos de usuario e información del sistema.

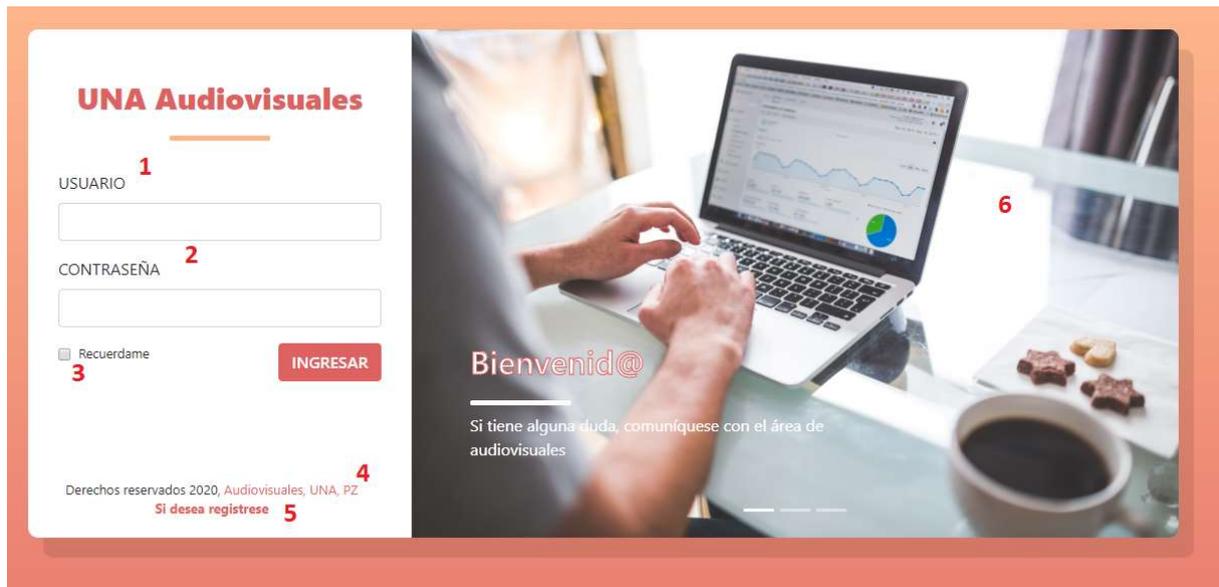


Figura 22. Módulo de Ingreso al Sistema Principal. Fuente: Elaboración Propia.

Se enumera las diferentes partes del mantenimiento para una mejor comprensión.

1. Campo para el usuario
2. Campo para clave/contraseña
3. Recuérdame (guarda la clave en el navegador)
4. Enlace de Audiovisuales, UNA, PZ
5. Enlace para registrar en el sistema
6. Carrusel correspondiente con datos para ayuda del usuario

Pantalla Principal

El presente módulo corresponde a la ventana de bienvenida del sistema principal, es decir el módulo accesible por todos los usuarios, luego del correspondiente registro y aceptación por

parte del encargado del sistema. Por lo cual se adecua con el objetivo correspondiente del presente proyecto.

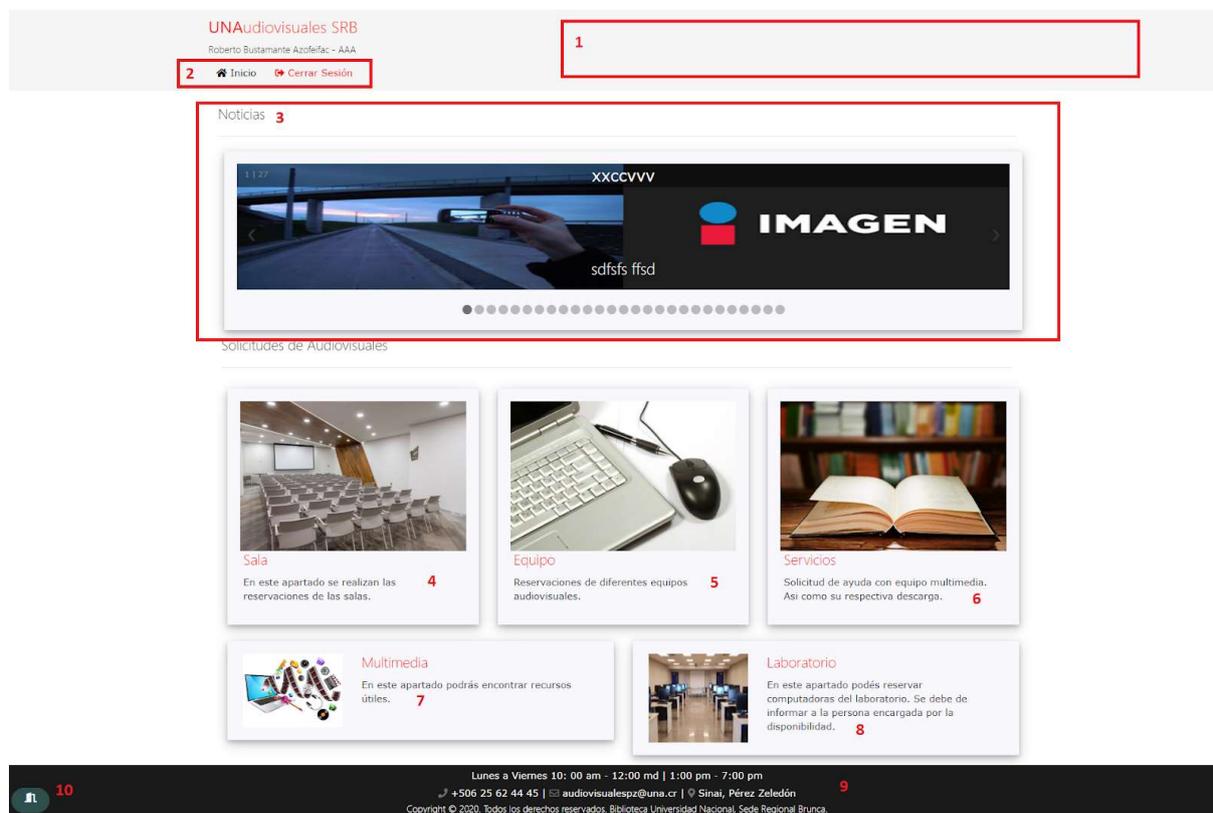


Figura 23. Módulo de Bienvenida del Sistema Principal. Fuente: Elaboración Propia.

Se enumera las diferentes partes del mantenimiento para una mejor comprensión.

1. Recuadro donde saldrán los avisos
2. Botones para volver al inicio y el botón cerrar sesión.
3. Carrusel de las noticias/publicaciones
4. Enlace para reservación de salas
5. Enlace para reservación de equipos
6. Enlace para reservación de servicios
7. Enlace para obtención de archivos multimedia
8. Enlace para reserva de servicios
9. Pie de página con datos relevantes del departamento.
10. Botón exclusivo para usuarios con permisos administrativos

Reservación de Salas

El presente módulo tiene la finalidad de realizar la solicitud correspondiente de la sala, además de la posibilidad de especificar la reserva respectiva. Por lo cual se cumple el objetivo correspondiente.

UNAudiovisuales SRB
Roberto Bustamante Azofeifac - AAA
Inicio Cerrar Sesión

Solicitud de Sala

Fecha/Hora Retiro ¹ 2020/05/11 03:41 Fecha/Hora Devolución ² 2020/05/11 03:41 Responsable a cargo (No busca estudiantes) ³ Roberto Bustamante Azofeifac Bustamante

Observaciones (opcional) ⁴

Sala Disponible

Busqueda de sala ⁵

Buscar

hh

Disponibles: 1 ⁶

Sala Seleccionada ⁷

Guardar

Lunes a Viernes 10:00 am - 12:00 md | 1:00 pm - 7:00 pm
+506 25 62 44 45 | audiovisuales@una.cr | Sinal, Pérez Zeledón
Copyright © 2020. Todos los derechos reservados. Biblioteca Universidad Nacional, Sede Regional Brunca.

Figura 24. Módulo de Reservación de Salas del Sistema Principal. Fuente: Elaboración Propia.

Se enumera las diferentes partes del mantenimiento para una mejor comprensión.

1. Fecha inicio de retiro
2. Fecha de devolución de la reservación
3. Selector de responsable de la reservación
4. Observación opcional para una especificación, o lo que necesite comunicar el usuario
5. Buscador de salas (se debe escribir sino se despliega todos)
6. Objeto de la búsqueda con la cantidad disponibles
7. La sala seleccionada por el usuario de color rojo

Reservación de Equipos

El presente módulo tiene la finalidad de realizar la reservación del Equipo audiovisual por parte del usuario, le permite especificar la reserva. Lo que permite cumplir con el objetivo correspondiente del proyecto.

UNAudiovisuales SRB
Roberto Bustamante Azofeifac - AAA
Inicio Cerrar Sesión

Solicitud de Equipo Audiovisual

Fecha/Hora Retiro ¹ 2020/05/11 03:48 Fecha/Hora Devolución ² 2020/05/11 03:48 Responsable a cargo (No busca estudiantes) ³ Roberto Bustamante Azofeifac Bustamante

Observaciones (opcional) ⁴
Indique alguna observación

Equipo Disponible

Busqueda de equipo ⁵
Buscar

Cómputo Disponibles 4 Tipo 2 Disponibles 0 Oficina Disponibles 0 ⁶

Equipo Seleccionado ⁷

Guardar

Lunes a Viernes 10:00 am - 12:00 md | 1:00 pm - 7:00 pm
+506 25 62 44 45 | audiovisualespo@una.cr | Sinal. Pérez Zeledón
Copyright © 2020. Todos los derechos reservados. Biblioteca Universidad Nacional, Sede Regional Brunca.

Figura 25. Módulo de Reservación de Equipos del Sistema Principal. Fuente: Elaboración Propia.

Se enumera las diferentes partes del mantenimiento para una mejor comprensión.

1. Fecha/hora retiro
2. Fecha/hora devolución
3. Responsable a cargo
4. Observación opcional
5. Búsqueda de equipos para la reservación
6. Equipos reservados

Reservación de Servicios. Vista General

El presente módulo, permite generar la búsqueda de los tipos de reserva de servicios que se puedan seleccionar, para su posterior especificación.

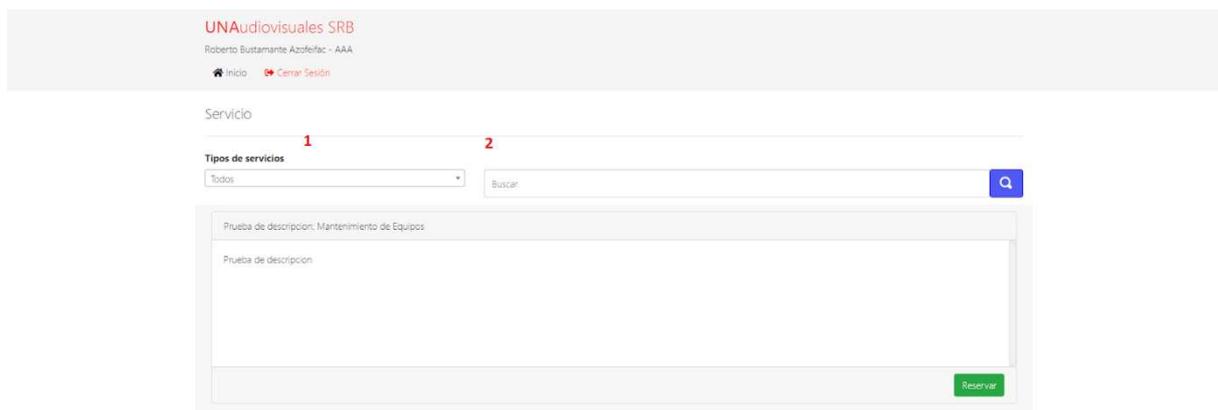


Figura 26. Módulo de Reservación de Servicios del Sistema Principal. Fuente: Elaboración Propia.

Se enumera las diferentes partes del mantenimiento para una mejor comprensión.

1. Filtro por tipo de servicio
2. Búsqueda por coincidencia

Reservación de servicios. Vista Especifica.

Es una ventana emergente que permite al usuario especificar las reservas de servicios, para brindarle al encargado de audiovisuales todo lo necesario del servicio que se desea solicitar.

The image shows a web form titled 'Reserva' with a close button in the top right corner. The form contains the following fields and elements:

- Nombre:** A text input field containing 'Mantenimiento de Equipos', marked with a red '1'.
- Descripcion:** A text input field containing 'Prueba de descripcion', marked with a red '2'.
- Fecha Solicitud:** A text input field containing '2020/05/11 03:54', marked with a red '3'.
- Ingrese una indicacion pertinente:** A rich text editor area with a toolbar containing icons for bold, italic, text color, background color, bulleted list, numbered list, indent, table, link, unlink, video, image, and source code. The main text area is empty and marked with a red '4'.

At the bottom right of the form, there are two buttons: 'Close' and 'Realizar Reserva'.

Figura 27. Vista especifica de Servicios del Módulo de Reserva de Servicios. Fuente: Elaboración Propia.

Se enumera las diferentes partes del mantenimiento para una mejor comprensión.

1. Nombre de la reservación
2. Descripción
3. Fecha de la solicitud
4. Indicación personalizada

Consulta de archivos multimedia

El presente módulo tiene la finalidad generar un mecanismo para la consulta y descarga de archivos multimedia. Lo que permite cumplir con el objetivo correspondiente.

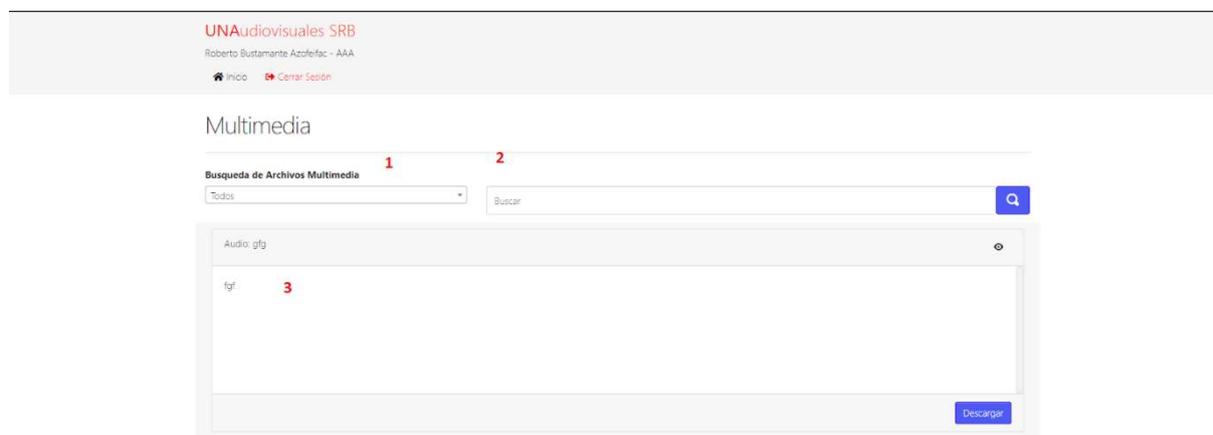


Figura 28. Módulo de Consulta de Archivos Multimedia del Sistema Principal. Fuente: Elaboración Propia.

Se enumera las diferentes partes del mantenimiento para una mejor comprensión.

1. Filtro de archivos de multimedia
2. Búsqueda por coincidencia
3. Boxes (cajas) resultantes de la búsqueda, posee el botón de maximizar y minimizar el box correspondiente, además del botón descargar si está habilitado

Reservación de Equipo de Laboratorio

La finalidad del presente módulo es la posibilidad de solicitar un equipo de cómputo del laboratorio sin la necesidad de estar registrado en el sistema. Lo que permite cumplir con el objetivo correspondiente del proyecto.

Figura 29. Módulo de Reserva de Equipo de Laboratorio del Sistema Principal. Fuente: Elaboración Propia.

Se enumera las diferentes partes del mantenimiento para una mejor comprensión.

1. Selección del laboratorio
2. Selección del equipo de acuerdo al laboratorio
3. Cedula
4. Nombre
5. Fecha de inicio
6. Fecha finalización
7. Observación opcional
8. Listado de reservas que se puede editar el campo fecha final

Figura 30. Ventana de Finalización Reserva de Equipo de Laboratorio del Sistema Principal. Fuente: Elaboración Propia.

Módulo Noticias/Publicación

El presente módulo tiene la finalidad de mostrar al usuario las noticias generadas en el sistema administrativo. Tiene la finalidad de poder generar publicaciones externas y la posibilidad de adjuntar archivos.

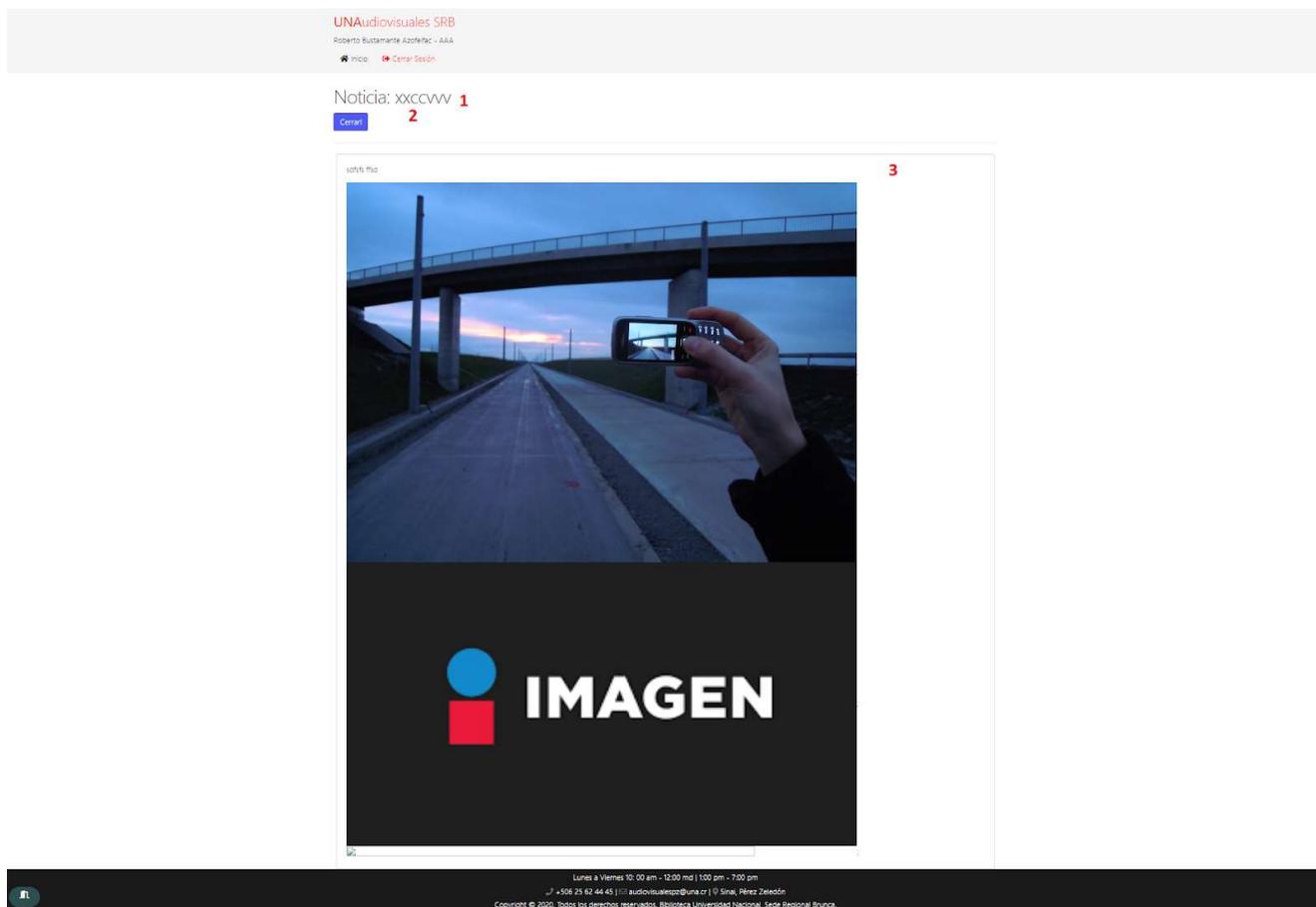


Figura 31. Vista de Noticias del Sistema Principal. Fuente: Elaboración Propia.

Se enumera las diferentes partes del mantenimiento para una mejor comprensión.

1. Título de la noticia/publicación
2. Botón de cerrar vuelve a la página anterior
3. Contenido de la noticia
- 4.

Módulo Dashboard Estadístico

El presente modulo tiene la finalidad informar al encargado del departamento una vista general por mes de los préstamos de equipo y salas, además de los servicios brindados, con la posibilidad de cambiar los filtros correspondientes.

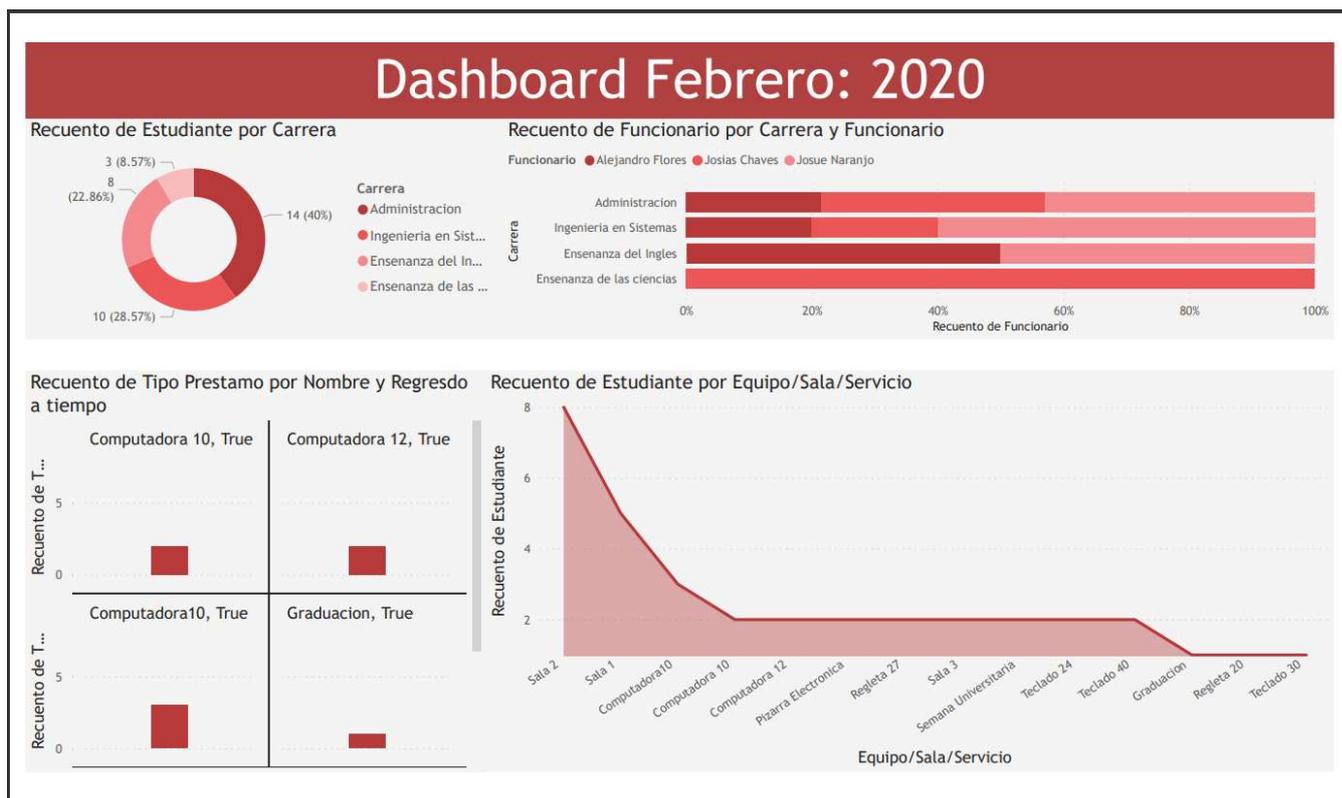


Figura 32. Vista del dashboard estadístico. Fuente: Elaboración Propia

Actualmente se poseen 4 apartados importantes.

1. Prestamos realizados por carrera
2. Respaldo de préstamos facilitados por funcionario
3. El despliegue de los equipos que fueron y no devueltos a tiempo
4. Además de los equipos y salas que mas se prestaron durante ese mes.

XIV. Capítulo VI – Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

Para el presente proyecto se describen las siguientes conclusiones, tomando en cuenta aspectos como: análisis, desarrollo, seguimiento y retroalimentación del Stakeholder.

Se creó un sistema que permite gestionar los recursos audiovisuales, servicios de mantenimiento, control administrativo, recopilación y publicación de investigaciones académicas, para la biblioteca de la Universidad Nacional, Sede Regional Brunca, Campus Pérez Zeledón.

Se logró agilizar los procesos administrativos propios de la biblioteca, lo que permitió la centralización de la información y la posibilidad de realizar la solicitud de recursos, servicios tecnológicos y de audiovisuales.

Se creó un mecanismo para ordenar las solicitudes de reservas de recursos, servicios correctivos, la posibilidad de cubrir actividades institucionales, la búsqueda de recursos audiovisuales y la posibilidad de reservar el uso de las computadoras en el laboratorio de cómputo, además de su respectivo seguimiento en el entorno administrativo.

Se creó un módulo que permite realizar un seguimiento histórico y estadístico, simple y contabilizarle de los recursos informáticos y servicios audiovisuales, la morosidad así bien como las exoneraciones respectivas.

Se creó un mecanismo para administrar y dar seguimiento de los diferentes activos de la biblioteca, además de permitir registrar el ciclo de vida y la ubicación respectiva de los equipos informáticos y multimedia.

Se generó el acceso a los diferentes insumos informativos de la producción académica mediante módulos de noticias y/o artículos, además del almacenamiento multimedia necesario para su conocimiento y divulgación, así bien la posibilidad que funcione como herramienta para crecimiento de la población institucional.

Se logró brindar un sistema de notificaciones, permitiendo, el seguimiento de reservas generadas a su nombre, además de rechazarlas o aprobarlas, esto permite la independencia de solicitudes, colocando así un filtro adicional.

Como parte del proceso de desarrollo realizado en el presente proyecto se determina la necesidad de realizar un seguimiento de forma activa durante un periodo determinado de tiempo, para generar el soporte que se requiera de acuerdo a lo solicitado por el encargado del área. Lo cual permitió tener una mayor trazabilidad de la herramienta y garantizar su usabilidad a mediano y largo plazo.

6.2 Recomendaciones

Para garantizar una mayor retroalimentación y escalabilidad se recomienda la divulgación del mismo, además de ser posible permitir la instalación del mismo en otras sedes.

Se recomienda exportar la información generada por el sistema para la generación de historial anual de la utilización de sistemas, además se busca que aumente el catálogo del repositorio multimedia integrado.

Se recomienda una posterior integración con el sistema de la biblioteca, conseguir los permisos necesarios ya que puede permitir una mejor experiencia de usuario a la hora de obtener recursos académicos.

A causa de la importancia académica que posee el sistema se debe buscar, aprovechar lo ya realizado y buscar expandir el mismo generando otros módulos que permita la participación activa de estudiantes y académicos en la búsqueda de información y el uso de equipos.

Se recomienda de forma posterior, realizar una integración de la herramienta con dispositivos móviles, aprovechando las facilidades implementadas a nivel visual y de programación.

Se recomienda la integración de nuevos mecanismos de acceso multimedia para ofrecer a la comunidad estudiantil y académicos un mayor catálogo de herramientas para el apoyo constante del aprendizaje e investigación.

Se recomienda leer la documentación generada para facilitar el futuro mantenimiento por algún estudiante, para beneficiar la operatividad del sistema, es posible realizar retroalimentación de la misma, para fortalecer y realizar mejoras o creación de nuevos módulos.

XV. Glosario

Byte: unidad de información utilizada por las computadoras. Cada byte está compuesto por ocho bits.

Dominio: conjunto de caracteres que identifica la dirección de un sitio web.

Hosting: servicio al que puedes asociar tu dominio, tener espacio en el disco duro de un servidor.

Gigabyte (GB): unidad de medida de una memoria. 1 gigabyte = 1024 mégabytes = 1.073.741.824 bytes.

GLPI : acrónimo : en francés, Gestionnaire Libre de Parc Informatique

Megabyte (MB): unidad de medida de una memoria. 1 megabyte = 1024 kilobytes = 1.048.576 bytes.

RAM: Random Acces Memory: Memoria de acceso aleatorio. Memoria donde la computadora almacena datos que le permiten al procesador acceder rápidamente al sistema operativo, las aplicaciones y los datos en uso. Tiene estrecha relación con la velocidad de la computadora. Se mide en megabytes.

Servidor: computadora central de un sistema de red que provee servicios y programas a otras computadoras conectadas.

XVI. Anexos

Anexo A. Especificación de requerimientos del software

Requerimiento	REQ-01	Estado	Aceptable
Solicitante	Johnny Gonzales	Puesto	Encargado Audiovisuales
Módulo	Registro de Personas		
Descripción			
El sistema debe contar con la posibilidad de poder crear una boleta de registro de personas, dichas personas podrán ser estudiantes, personal de la institución y algún externo que sea abalado por la gerencia.			
Especificación			
Este requerimiento consiste en la de Gestión de Personas, es decir, para el registro de personas (clientes, personal, estudiantes o externo) al sistema. Consiste en una boleta con datos generales de la persona a ingresar, datos como el nombre completo, cedula, la carrera que cursa o esté ligado. La pantalla cuenta con un apartado para que se filtren todas las personas registradas en el sistema, esto con fin de determinar que la persona esté o no esté registrada. Además, hay varias opciones (botones) para agregar, actualizar y modificar personas, además de otra opción para agregar otros datos específicos de la persona.			
Se busca que el usuario dure lo menos posible realizando el registro, para que pueda realizar la verificación de datos lo más pronto posible.			
Justificación			
Es necesaria la realización de este requerimiento debido a que se debe tener registrado a toda persona que requiera el préstamo de equipos o servicios.			

Requerimiento	REQ-02	Estado	Aceptable
Solicitante	Johnny Gonzales	Puesto	Encargado Audiovisuales
Módulo	Préstamos		
Descripción			
<p>El sistema debe contar con la posibilidad de poder crear registros para el préstamo de equipo audiovisuales o servicios a los interesados. Se busca un medio para el préstamo y devolución de dichos materiales. Dichos prestamos son con el fin de que las personas puedan tener acceso a los materiales audiovisuales del curso de una manera gratuita.</p>			
Especificación			
<p>Este requerimiento tendrá como objetivo la creación de una pantalla, que tendrá como nombre “Préstamo de libros”. Aquí se podrá observar si un equipo fue devuelto o está activo (prestado). Aquí se tendrá que obtener los datos de la persona interesada en el préstamo de un equipo/servicio, por lo cual se deberá filtrar una lista de las personas que están registradas, para así obtener dichos datos. Además, dependiendo del estado, se podrá ingresar una fecha de préstamo y una fecha de devolución. Además, se debe citar los datos del funcionario que pide el equipo audiovisual, por lo cual se deberá poder filtrar una lista de los funcionarios registrados en el sistema, para así obtener su nombre. Por otra parte, se tendrá un grid o lista donde se visualizarán todos los equipos que han sido prestados. Se tienen opciones para guardar, modificar o eliminar el préstamo de un equipo. Hay una opción de generar reportes de Préstamo de equipos, por lo cual se definirá una pantalla que se levantará desde la actual, esta pantalla tiene como nombre Reporte de Equipos. Esta pantalla genera reportes de los equipos que han sido prestados. Por lo cual, se debe tener una fecha de inicio y una fecha final. Tiene como ver la cantidad de libros que se han prestado en un periodo de tiempo determinado.</p>			
Justificación			
<p>Es necesaria la realización de este requerimiento ya que se requiere tener el control de los materiales que se estén prestando a las personas que lo han solicitado, todo esto para que no haya extravío de dichos materiales, y para que sean devueltos cuando no se necesiten por parte del solicitante.</p>			

Requerimiento	REQ-03	Estado	Aceptable
Solicitante	Johnny Gonzales	Puesto	Encargado Audiovisuales
Módulo	Asignación de Servicios		
Descripción			
El sistema debe contar con la posibilidad de poder asignar servicios a una persona que esté interesada en los mismos, esto con el fin de tener posibilidad de realizar una actividad o tener material multimedia para una clase.			
Especificación			
Este requerimiento tiene como objetivo la creación de una pantalla que tiene como nombre “Lista de Servicios”; tiene como fin el registro de personas como interesadas en algún servicio que proporcione la institución (cursos y programas de ayuda psicológica). Aquí se obtendrá a la persona que está registrada, y que tiene interés en un servicio; se obtiene mediante un filtro que de las personas que están registradas en el sistema; además, se le colocará un estado del servicio, sea solicitud, o lista de espera, entre otros, y una fecha en la cual solicitó el servicio. Además, habrá una lista de los servicios que solicita el interesado, con su respectivo estado. Dicha lista de servicios de la persona se filtrará por su cédula. También, en el apartado de Código de Servicio, se podrá alzar otra pantalla para ver los servicios que hay disponibles, para así seleccionarlo. Simplemente es una pantalla donde se tendrá la lista de los servicios a los cuales la persona está registrada.			
Justificación			
Es necesaria la realización de este requerimiento ya al tener, la persona, una lista de servicios de su interés, algún funcionario del sistema podrá tomarla en cuenta para el préstamo de algún servicio al cual se le ha abierto a la disponibilidad de fechas. Sería una manera sencilla de seleccionar personas para concederles dicho servicio solicitado.			

Requerimiento	REQ-04	Estado	Aceptable
Solicitante	Johnny Gonzales	Puesto	Encargado Audiovisuales
Módulo	Asignación de Servicios		
Descripción			
El sistema debe contar con la posibilidad de poder crear servicios dentro del sistema, servicios los cuales son para ofrecer a las personas que se registran en el sistema. Los servicios ofrecidos tienen como fin de darles herramienta para mejorar la experiencia de las clases y facilitar su entendimiento.			
Especificación			
Este requerimiento tiene como objetivo la creación de una pantalla que tiene como nombre “Administración de servicios”. Tiene como objetivo la creación de servicios, para ello se requieren datos como el código, nombre y tipo de servicio. También, se pueden visualizar los servicios existentes en un grid o lista; dichos servicios disponibles se pueden filtrar por su nombre de servicio. También existen opciones como guardar, actualizar, editar y eliminar. Esta pantalla es importante porque para crear grupos para los servicios disponibles.			
Justificación			
Es necesaria la realización de este requerimiento ya que se requiere tener servicios creados en el sistema, para así ofrecerlos a los interesados. Además, antes de crear una matrícula a los servicios y crear grupos para dichos servicios, se debe crear de antemano el servicio en el sistema.			

Requerimiento	REQ-05	Estado	Aceptable
Solicitante	Johnny Gonzales	Puesto	Encargado Audiovisuales
Módulo	Historial de Servicios		
Descripción			
El sistema debe contar con la posibilidad de mostrar un historial de los servicios que ha solicitado una persona.			
Especificación			
Este requerimiento tiene como objetivo la creación de una pantalla que tiene como nombre “Historial de servicios”. Consiste en una pantalla en la cual se muestra el historial de todos los servicios que ha recibido cada persona con el fin de saber exactamente la utilidad de ofrecer un servicio en particular, si es un servicio semanal que solicita es posible que se sugiera los servicios que frecuenta más, además, se permite filtrar la búsqueda por servicios.			
Justificación			
Es necesaria la realización de este requerimiento, ya que es necesario manejar un historial de los servicios que ha recibido cada persona como fuente de información primordial para la institución además de ayudar al administrador llevar un control de los servicios que solicitan una persona.			

Requerimiento	REQ-06	Estado	Aceptable
Solicitante	Johnny Gonzales	Puesto	Encargado Audiovisuales
Módulo	Usuarios		
Descripción			
El sistema debe contar con la posibilidad de poder crear usuarios para el sistema.			
Especificación			
Este requerimiento consiste en que deben existir en el sistema usuarios los cuales van a tener un rol y permisos para hacer distintas acciones en el sistema, además de que deben tener una contraseña para poder ingresar a él. Según el rol asignado se le concederán una serie de permisos para realizar distintas cosas como lo es el registro de personas y otras tareas que solo personal autorizado puede realizar.			
Justificación			
Es necesaria la realización de este requerimiento debido se debe tener la opción de delimitar a usuarios no autorizados para ciertas tareas por lo cual es necesario el rol para lo antes dicho y una contraseña para que no cualquier persona pueda ingresar al sistema.			

Requerimiento	REQ-07	Estado	Aceptable
Solicitante	Johnny Gonzales	Puesto	Encargado Audiovisuales
Módulo	Devoluciones		
Descripción			
El sistema debe contar con la posibilidad de poder realizar las devoluciones de los equipos solicitados por los estudiantes, funcionarios y académicos			
Especificación			
Este requerimiento consiste en que deben existir en el sistema un módulo que permita realizar la devolución de los equipos que se encuentre en préstamo por parte de los usuarios que posean los permisos para solicitarlos. El módulo debe contar con un campo para ingresar el número del activo correspondiente, es posible que realiza el escaneo del mismo mediante un código de barras para una mayor rapidez, además debe desplegar los datos del préstamo y verificar si fue devuelto a tiempo.			
Justificación			
Es necesaria la realización de este requerimiento debido a que se debe tener la opción de realizar las devoluciones ya que es de suma importancia llevar el control de la integridad de los activos que se prestan.			

Requerimiento	REQ-08	Estado	Aceptable
Solicitante	Johnny Gonzales	Puesto	Encargado Audiovisuales
Módulo	Pantalla principal		
Descripción			
El sistema debe contar con la posibilidad de realizar una elección rápida por parte del usuario dependiendo de lo que requiere solicitar.			
Especificación			
Este requerimiento consiste en que deben existir en el sistema un módulo principal que permita subdividir la búsqueda de una forma simple, poseerá los accesos a módulos como: préstamo de equipos, solicitud de servicios, laboratorio de cómputo, material multimedia, sección de noticias y avisos importantes.			
Justificación			
Es necesaria la realización de este requerimiento debido, aunque es un módulo implícito en todo sistema, se debe explicar los módulos interrelacionados, además de facilitar al usuario realizar una navegación efectiva y fácil.			

Requerimiento	REQ-09	Estado	Aceptable
Solicitante	Johnny Gonzales	Puesto	Encargado Audiovisuales
Módulo	Publicaciones		
Descripción			
El sistema debe contar con la posibilidad de realizar publicaciones por parte del administrador.			
Especificación			
Este requerimiento consiste en que deben existir en el sistema un mecanismo para que el administrador del sistema tenga la posibilidad de realizar publicaciones internas en la página, además de realizar avisos por correo electrónico si es necesario, se podrá publicar texto, imágenes, links y videos. Las publicaciones y anuncios se verán reflejados en la página principal.			
Justificación			
Es necesaria la realización de este requerimiento debido se debe tener la opción de facilitar a la administración realizar anuncios y publicaciones, dado que pueden existir días donde no se realicen préstamos.			

Requerimiento	REQ-10	Estado	Aceptable
Solicitante	Johnny Gonzales	Puesto	Encargado Audiovisuales
Módulo	Laboratorio de Computo		
Descripción			
El sistema debe contar con la posibilidad de poder registrar la solicitud de computadoras en el laboratorio.			
Especificación			
Este requerimiento consiste en que deben existir en el sistema un módulo con un formulario simple para el registro del préstamo de computadoras del laboratorio de cómputo, no es necesario estar registrado en el sistema para solicitarlo, se tendrá una computadora ubicada afuera del laboratorio donde el usuario pueda realizar el registro, o bien podrá hacerla desde su propio equipo.			
Justificación			
Es necesaria la realización de este requerimiento debido a la importancia de realizar un registro del uso del laboratorio de cómputo ya que se debe cuidar la integridad de los equipos de escritorio que ofrece la universidad a disposición de todos.			

Requerimiento	REQ-11	Estado	Aceptable
Solicitante	Johnny Gonzales	Puesto	Encargado Audiovisuales
Módulo	Dashboard		
Descripción			
El sistema debe contar con la posibilidad de poder revisar datos importantes en tiempo real del préstamo de equipos y servicios, además del ciclo de vida de los equipos.			
Especificación			
Este requerimiento consiste en que deben existir en el sistema un módulo llamado dashboard, donde se mostraran diferentes gráficos con datos relevantes al préstamo de equipos y servicios, además se mostrar filtros por mes, carrera, tipo de servicio. Este módulo solo podrá ser accedido por el administrador			
Justificación			
Es necesaria la realización de este requerimiento debido se debe realizar un seguimiento histórico del aprovechamiento de los usuarios en los préstamos de equipos y servicios, además de simplificar mediante grafico la muestra y una visualización del estado actual de los equipos audiovisuales.			

Requerimiento	REQ-12	Estado	Aceptable
Solicitante	Johnny Gonzales	Puesto	Encargado Audiovisuales
Módulo	Ciclo de vida de los equipos		
Descripción			
El sistema debe contar con la posibilidad de poder crear el registro de equipos audiovisuales.			
Especificación			
Este requerimiento consiste en que deben existir en el sistema equipos, los cuales pueden o no ser prestados por parte del área audiovisuales, se deben registrar aspectos como la fecha de adquisición el precio original el producto, además del estado actual del mismo, el registro será exclusivo de cada administración, por ende, únicamente el usuario que registro el activo lo podrá ver y modificar.			
Justificación			
Es necesaria la realización de este requerimiento debido se debe tener el control del ciclo de vida de los equipos. Es de suma importancia ya que ha habido discrepancias en el pasado por el encargado de un equipo y el valor comercial actual, además de equipos aun activos ya cuando fueron destituidos.			

Requerimiento	REQ-13	Estado	Aceptable
Solicitante	Johnny Gonzales	Puesto	Encargado Audiovisuales
Módulo	Reporte de Solicitudes		
Descripción			
El sistema debe contar con la posibilidad de realizar reportes sobre las solicitudes			
Especificación			
Este requerimiento consiste en que debe un mecanismo para la generación de reportes de las solicitudes realizadas al igual que REQ-10, se mostrará el aprovechamiento de los equipos y servicios, permitirá generar un despliegue de los datos.			
Justificación			
Es necesaria la realización de este requerimiento debido se debe tener la opción de realizar un reporte de la solicitud(es) en sustitución a las boletas que actualmente se utilizan para el préstamo de equipos.			

Requerimiento	REQ-14	Estado	Acceptable
Solicitante	Johnny Gonzales	Puesto	Encargado Audiovisuales
Módulo	Reporte de Equipos		
Descripción			
El sistema debe contar con la posibilidad de realizar reportes sobre los equipos			
Especificación			
Este requerimiento consiste en que debe un mecanismo para la generación de reportes de los equipos registrados en el sistema, se deberá permitir realizar filtros: por estado, fechas tipo de equipo.			
Justificación			
Es necesaria la realización de este requerimiento debido se debe tener un respaldo de los equipos en posesión de los diferentes miembros de la biblioteca, dado que una vez se realice supervisiones de los activos por parte de personería universitaria sea posible tener datos actualizados de los mismos.			

Anexo B. Diccionario de base de datos

Tabla: tb_avisos

Nombre	Tipo de dato	Permite Nulos	PK	FK	Por defecto	Comentarios
AVISO	INT(11)	Si	Si	No		
DESCRIPCION	VARCHAR(1000)	No	No	No	NULL	
FECHA_INICIO	DATETIME	No	No	No	NULL	
FECHA_FINAL	DATETIME	No	No	No	NULL	
USUARIO	INT(11)	Si	Si	Si		

Tabla: tb_carrera

Nombre	Tipo de dato	Permite Nulos	P K	F K	Por defecto	Comentarios
CARRERA	INT(11)	Si	Si	No		
DESCRIPCION	VARCHAR(100)	No	No	No	NULL	
ESTADO	VARCHAR(1)	No	No	No	NULL	A=ACTIVA, I=INACTIVA
OBSERVACIONES	VARCHAR(1000)	No	No	No	NULL	
TIPO	VARCHAR(1)	No	No	No	NULL	A=ACADEMICO ESTUDIANTES, O=ORGANIZACION , D= DOCENCIA, O = OTROS (SERVIRA PARA PERSONAS AJENAS CON PERMISO DEL ADMINISTRADOR)

Tabla: tb_equipos

Nombre	Tipo de dato	Permite Nulos	PK	FK	Por defecto	Comentarios
EQUIPO	INT(11)	Si	Si	No		
NUMERO_ACTIVO	VARCHAR(25)	No	No	No	NULL	
DESCRIPCION	VARCHAR(100)	No	No	No	NULL	
VALOR	DECIMAL(10,0)	No	No	No	NULL	
LIGADO	VARCHAR(1)	No	No	No	'R'	R= Reserva, L=LABORATORIO, S=SALA
ESTADO	VARCHAR(1)	No	No	No	NULL	

Tabla: tb_laboratorios

Nombre	Tipo de dato	Permite Nulos	PK	FK	Por defecto	Comentarios
LABORATORIO	INT(11)	Si	Si	No		
DESCRIPCION	VARCHAR(100)	No	No	No	NULL	
ESTADO	VARCHAR(1)	No	No	No	NULL	

Tabla: tb_publicaciones

Nombre	Tipo de dato	Permite Nulos	PK	FK	Por defecto	Comentarios
PUBLICACION	INT(11)	Si	Si	No		
FECHA_CREACION	DATETIME	No	No	No	NULL	
DESCRIPCION	LONGTEXT	No	No	No	NULL	
ADJUNTO1	LONGBLOB	No	No	No	NULL	
ADJUNTO2	LONGBLOB	No	No	No	NULL	

ADJUNTO3	LONGBLOB	No	No	No	NULL
----------	----------	----	----	----	------

USUARIO	INT(11)	Si	Si	Si
---------	---------	----	----	----

Tabla: tb_reservaciones_equipo

Nombre	Tipo de dato	Permit e Nulos	P K	F K	Por defect o	Comentarios
RESERVACION	INT(11)	Si	Si	No		
EQUIPO	INT(11)	Si	Si	Si		
CEDULA	VARCHAR(25)	Si	No	No		
NOMBRE	VARCHAR(1000)	Si	No	No		
FECHA_CREACION	DATETIME	No	No	No	NULL	
FECHA_INICIO	DATETIME	No	No	No	NULL	
FECHA_FINALIZACION	DATETIME	No	No	No	NULL	
USUARIO	INT(11)	Si	Si	Si		
RESPONSABLE	INT(11)	Si	Si	Si		USUARIO RESPONSABLE, SI ES UN PROFESOR SE MARCARIA COMO EL MISMO

Tabla: tb_reservaciones_laboratorio

Nombre	Tipo de dato	Permite Nulos	PK	FK	Por defecto	Comentarios
RESERVACION	INT(11)	Si	Si	No		
EQUIPO	INT(11)	Si	Si	Si		
CEDULA	VARCHAR(25)	Si	No	No		
NOMBRE	VARCHAR(1000)	Si	No	No		
FECHA_CREACION	DATETIME	No	No	No	NULL	
FECHA_INICIO	DATETIME	No	No	No	NULL	
FECHA_FINALIZACION	DATETIME	No	No	No	NULL	
LABORATORIO	INT(11)	Si	Si	Si		

Tabla: tb_reservaciones_sala

Nombre	Tipo de dato	Permite Nulos	PK	FK	Por defecto	Comentarios
RESERVACION	INT(11)	Si	Si	No		
CEDULA	VARCHAR(25)	Si	No	No		
NOMBRE	VARCHAR(1000)	Si	No	No		
FECHA_CREACION	DATETIME	No	No	No	NULL	
FECHA_INICIO	DATETIME	No	No	No	NULL	
FECHA_FINALIZACION	DATETIME	No	No	No	NULL	
USUARIO	INT(11)	Si	Si	Si		
RESPONSABLE	INT(11)	Si	Si	Si		USUARIO RESPONSABLE , SI ES UN PROFESOR SE MARCARIA

						COMO MISMO	EL
--	--	--	--	--	--	------------	----

SALA	INT(11)	Si	Si	Si			
------	---------	----	----	----	--	--	--

Tabla: tb_reservaciones_servicio

Nombre	Tipo de dato	Permite Nulos	P K	F K	Por defecto	Comentarios
RESERVACION	INT(11)	Si	Si	No		
CEDULA	VARCHAR(25)	Si	No	No		
NOMBRE	VARCHAR(1000)	Si	No	No		
FECHA_CREACION	DATETIME	No	No	No	NULL	
FECHA_INICIO	DATETIME	No	No	No	NULL	
FECHA_FINALIZACION	DATETIME	No	No	No	NULL	
USUARIO	INT(11)	Si	Si	Si		
RESPONSABLE	INT(11)	Si	Si	Si		USUARIO RESPONSABLE, SI ES UN PROFESOR SE MARCARIA COMO EL MISMO
SERVICIO	INT(11)	Si	Si	Si		

Tabla: tb_rol_x_usuario

Nombre	Tipo de dato	Permite Nulos	PK	FK	Por defecto	Comentarios
ROL_X_USUARIO	INT(11)	Si	Si	No		
TB_USUARIOS_USUARIO	INT(11)	Si	Si	Si		
TB_ROLES_ROL	INT(11)	Si	Si	Si		

Tabla: tb_rol

Nombre	Tipo de dato	Permite Nulos	PK	FK	Por defecto	Comentarios
ROL	INT(11)	Si	Si	No		
DESCRIPCION	VARCHAR(45)	No	No	No	NULL	

Tabla: tb_sala_equipos

Nombre	Tipo de dato	Permite Nulos	PK	FK	Por defecto	Comentarios
SALA	INT(11)	Si	Si	Si		
EQUIPO	INT(11)	Si	Si	Si		

Tabla: tb_salas

Nombre	Tipo de dato	Permite Nulos	PK	FK	Por defecto	Comentarios
SALA	INT(11)	Si	Si	No		
DESCRIPCION	VARCHAR(100)	No	No	No	NULL	
ESTADO	VARCHAR(1)	No	No	No	NULL	

Tabla: tb_servicios

Nombre	Tipo de dato	Permite Nulos	PK	FK	Por defecto	Comentarios
SERVICIO	INT(11)	Si	Si	No		
ENCARGADO	INT(11)	Si	Si	Si		
DESCRIPCION	VARCHAR(100)	No	No	No	NULL	
ESTADO	VARCHAR(1)	No	No	No	NULL	Activo, Inactivo

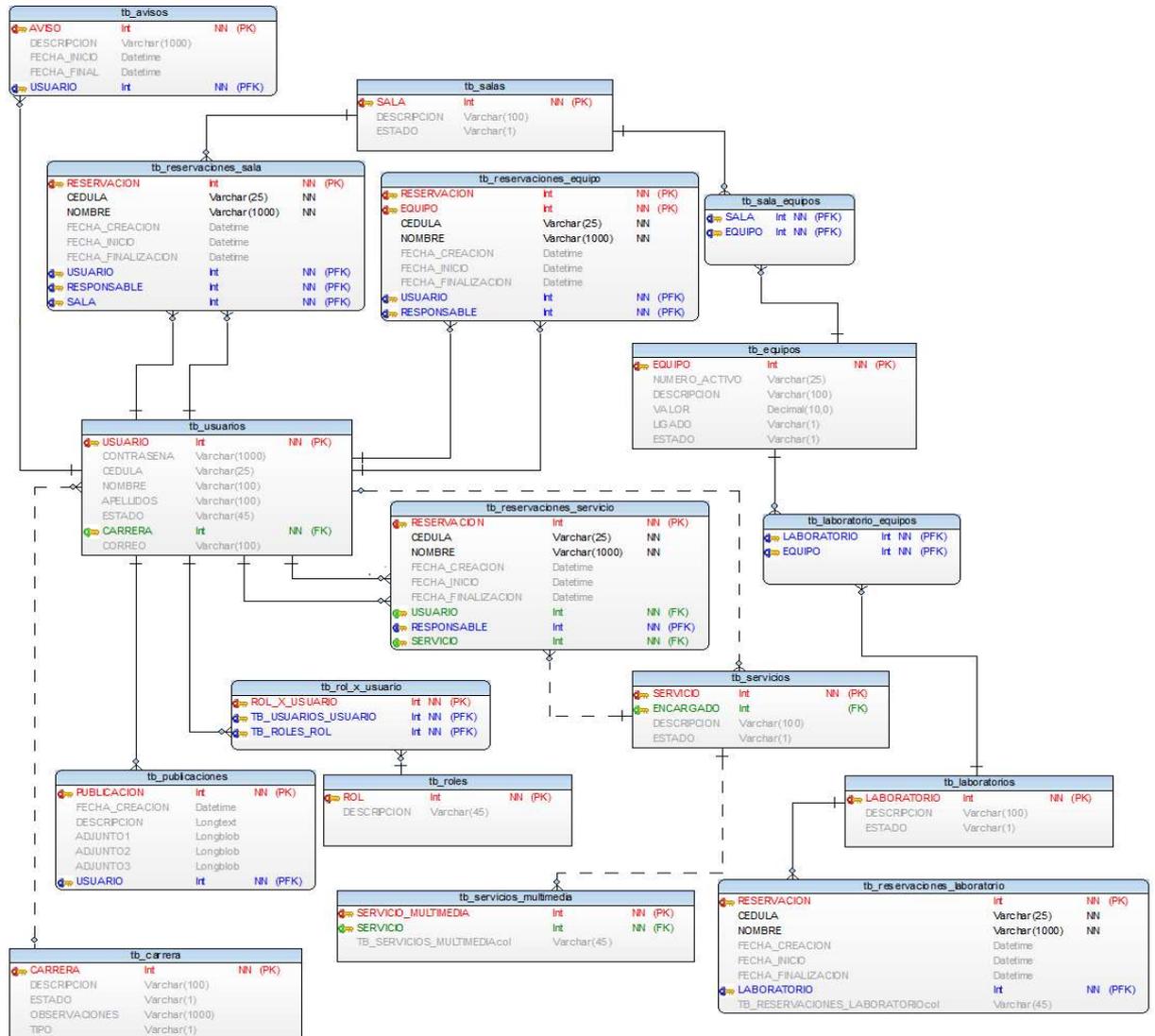
Tabla: tb_servicios_multimedia

Nombre	Tipo de dato	Permite Nulos	PK	FK	Por defecto	Comentarios
SERVICIO_MULTIMEDIA	INT(11)	Si	Si	No		
SERVICIO	INT(11)	Si	No	Si		

Tabla: tb_usuarios

Nombre	Tipo de dato	Permite Nulos	PK	FK	Por defecto	Comentarios
USUARIO	INT(11)	Si	Si	No		
CONTRASENA	VARCHAR(1000)	No	No	No	NULL	Contraseña encriptada
CEDULA	VARCHAR(25)	No	No	No	NULL	
NOMBRE	VARCHAR(100)	No	No	No	NULL	
APELLIDOS	VARCHAR(100)	No	No	No	NULL	
ESTADO	VARCHAR(45)	No	No	No	NULL	
CARRERA	INT(11)	Si	Si	Si		

Anexo C. Modelo de base de datos



Anexo D. Pruebas

Pruebas UNAVisuales	
Estilo de la Prueba	Guiada
Módulo	Usuario
Pantalla	Registro de usuario, Login
Tipo de la prueba	Unitaria
Descripción de la prueba	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza la prueba respectiva para el registro de usuario. • Se realiza la prueba respectiva para el logueo del usuario.
Observaciones	Observaciones del usuario.
Recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe implementar la notificación por correo. • Formato de fecha
Estado de la prueba	Con errores.

Pruebas UNAVisuales	
Estilo de la Prueba	Guiada
Módulo	Administrativo
Pantalla	Mantenimiento de equipo
Tipo de la prueba	Unitaria
Descripción de la prueba	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza la prueba de mantenimiento <ul style="list-style-type: none"> ○ Se registra ○ Se edita ○ Se elimina
Observaciones	Observaciones del usuario.
Recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe implementar la creación de código QR
Estado de la prueba	Satisfactoria.

Pruebas UNAVisuales	
Estilo de la Prueba	Guiada

Módulo	Administrativo
Pantalla	Mantenimiento de salas
Tipo de la prueba	Unitaria
Descripción de la prueba	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza la prueba de mantenimiento <ul style="list-style-type: none"> ○ Se registra ○ Se edita ○ Se elimina
Observaciones	Observaciones del usuario.
Recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se presenta un error al guardar 404.
Estado de la prueba	Error

Pruebas UNAVisuales	
Estilo de la Prueba	Guiada
Módulo	Administrativo
Pantalla	Mantenimiento de avisos
Tipo de la prueba	Unitaria
Descripción de la prueba	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza la prueba de mantenimiento <ul style="list-style-type: none"> ○ Se registra ○ Se edita ○ Se elimina
Observaciones	Observaciones del usuario.
Recomendaciones	
Estado de la prueba	Satisfactoria

Pruebas UNAVisuales	
Estilo de la Prueba	Guiada
Módulo	Administrativo
Pantalla	Mantenimiento de publicaciones
Tipo de la prueba	Unitaria

Descripción de la prueba	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza la prueba de mantenimiento <ul style="list-style-type: none"> ○ Se registra ○ Se edita ○ Se elimina • Se visualiza en la página principal
Observaciones	Observaciones del usuario.
Recomendaciones	
Estado de la prueba	Satisfactoria

Pruebas UNAVisuales	
Estilo de la Prueba	Guiada
Módulo	Administrativo
Pantalla	Mantenimiento de servicios
Tipo de la prueba	Unitaria
Descripción de la prueba	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza la prueba de mantenimiento <ul style="list-style-type: none"> ○ Se registra ○ Se edita ○ Se elimina
Observaciones	Observaciones del usuario.
Recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe permitir al encargado colocar tablas o mecanismos para ilustrar el servicio que se ofrece
Estado de la prueba	Satisfactoria.

Pruebas UNAVisuales	
Estilo de la Prueba	Guiada
Módulo	Administrativo
Pantalla	Mantenimiento de laboratorios
Tipo de la prueba	Unitaria
Descripción de la prueba	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza la prueba de mantenimiento <ul style="list-style-type: none"> ○ Se registra ○ Se edita

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se elimina ● Se integran los equipos ya creados y asociarlos a un laboratorio en equipo
Observaciones	Observaciones del usuario.
Recomendaciones	
Estado de la prueba	Satisfactoria.

Pruebas UNAVisuales	
Estilo de la Prueba	Guiada
Módulo	Administrativo
Pantalla	Mantenimiento de material multimedia
Tipo de la prueba	Unitaria
Descripción de la prueba	<ul style="list-style-type: none"> ● Se realiza la prueba de mantenimiento <ul style="list-style-type: none"> ○ Se registra ○ Se edita ○ Se elimina
Observaciones	Observaciones del usuario.
Recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"> ● Se debe permitir muchos tipos de formatos de archivos (Excel, imágenes, video, música, pdf)
Estado de la prueba	Satisfactoria.

Pruebas UNAVisuales	
Estilo de la Prueba	Guiada
Módulo	Administrativo
Pantalla	Mantenimiento de salas
Tipo de la prueba	Unitaria
Descripción de la prueba	<ul style="list-style-type: none"> ● Se realiza la prueba de mantenimiento <ul style="list-style-type: none"> ○ Se registra ○ Se edita

	○ Se elimina
Observaciones	Observaciones del usuario.
Recomendaciones	
Estado de la prueba	Satisfactoria.

Pruebas UNAVisuales	
Estilo de la Prueba	Guiada
Módulo	Reservación
Pantalla	Reserva Equipo
Tipo de la prueba	Unitaria
Descripción de la prueba	<ul style="list-style-type: none"> ● Se realiza la prueba de reserva <ul style="list-style-type: none"> ○ Se registra ○ Correo de aceptar o rechazar ○ Finalización de la reserva
Observaciones	Observaciones del usuario.
Recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"> ● Formato de correo, revisión ortográfica
Estado de la prueba	Satisfactoria.

Pruebas UNAVisuales	
Estilo de la Prueba	Guiada
Módulo	Reservación
Pantalla	Reserva Sala
Tipo de la prueba	Unitaria
Descripción de la prueba	<ul style="list-style-type: none"> ● Se realiza la prueba de reserva <ul style="list-style-type: none"> ○ Se registra ○ Finalización de la reserva
Observaciones	Observaciones del usuario.

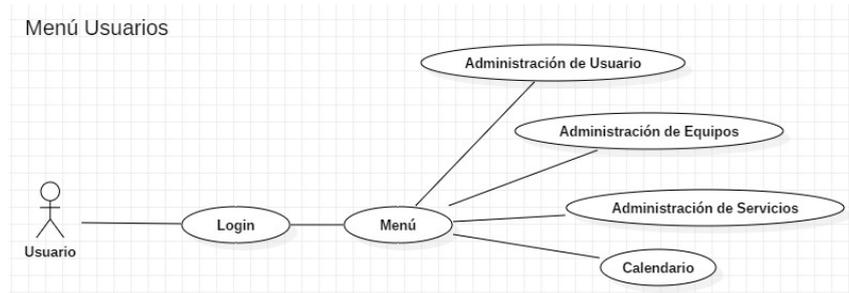
Recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"> Se debe realizar una verificación por correo igual que la reservación de equipo.
Estado de la prueba	Con errores.

Anexo D. Casos de Uso

N°	Caso de Uso	Actor
1	Solicitud Reserva	Estudiante, Profesor
2	Incluir Equipos	Encargado Audiovisuales
3	Incluir Carreras	Encargado Audiovisuales
4	Aceptar / Rechazar Reservas	Profesor/Responsable
5	Incluir Archivos Multimedia	Encargado Audiovisuales
6	Incluir Avisos	Encargado Audiovisuales
7	Incluir Laboratorios	Encargado Audiovisuales
8	Incluir Publicaciones	Encargado Audiovisuales
9	Incluir Servicios	Encargado Audiovisuales
10	Solicitud Servicios Audiovisuales	Estudiante, Profesor
11	Descargar Archivos Multimedia	Estudiante, Profesor
12	Configurar seguridad del sistema	TI
13	Solicitud Servicios Laboratorios	Estudiante, Profesor

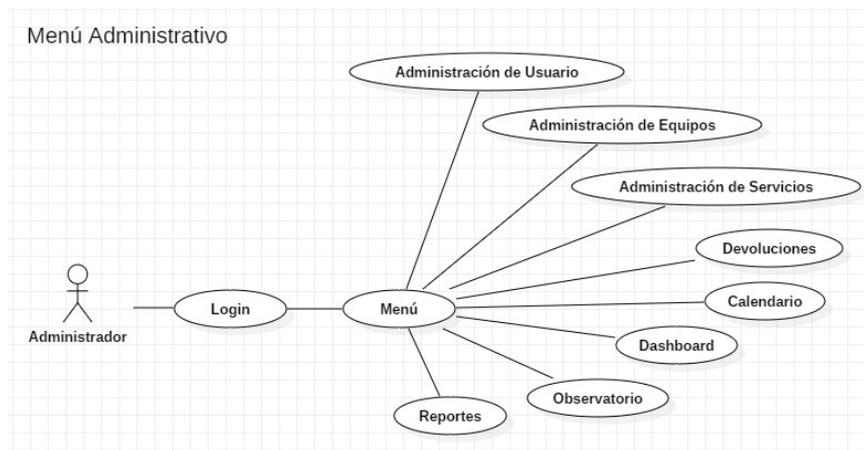
Anexo E. Diagrama de Casos de Uso.

Menú Usuarios



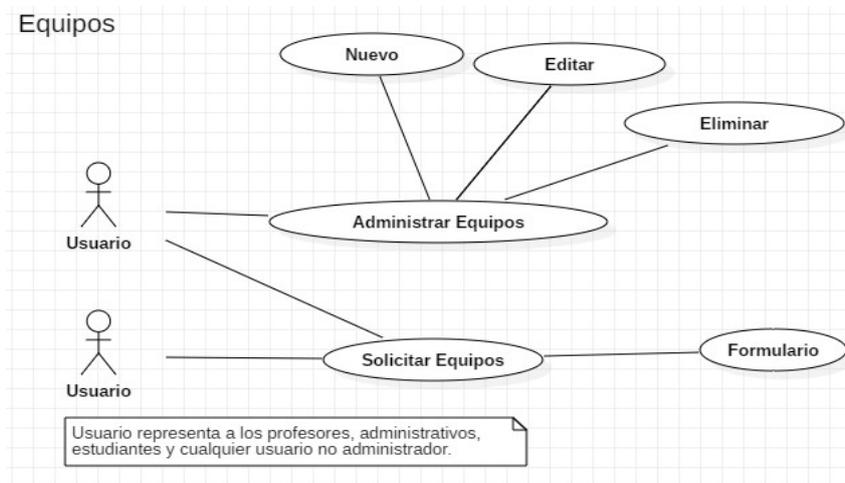
Gráfica 1. Menú Usuarios

Menú Administración



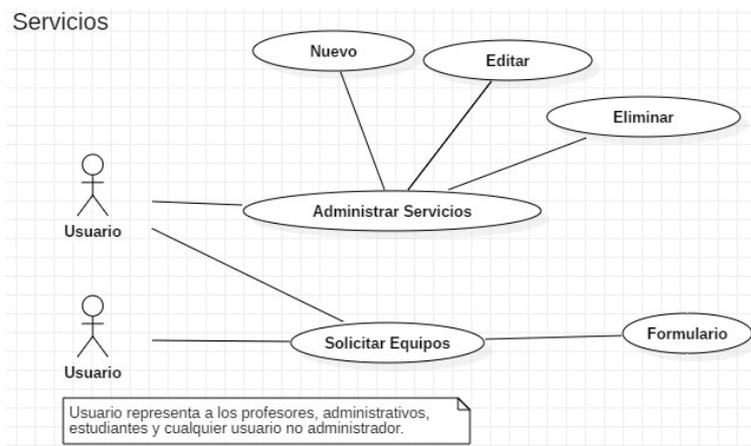
Gráfica 2. Menú Administración

Equipos



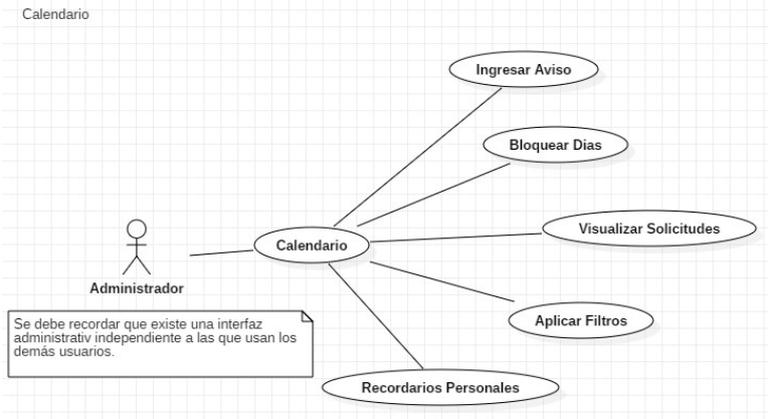
Gráfica 3. Equipos.

Servicios



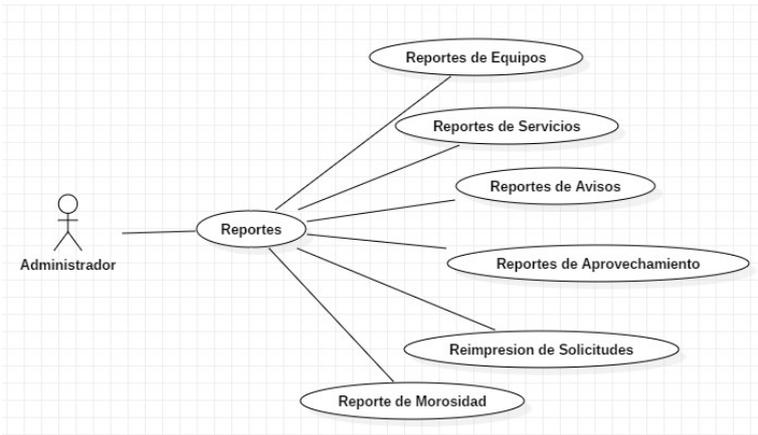
Gráfica 4. Servicios.

Calendario



Gráfica 5. Calendario.

Reportes



Gráfica 6. Reportes.

Anexo F. Caso de Uso Extendidos.

Solicitud Reserva

Caso de Uso	Solicitud Reserva
Actores	Estudiante Profesor
Descripción	Aquí el usuario intentará solicitar una reserva de equipo o sala.
Pre-Condiciones	A. Debe existir Equipos, Salas, Usuarios.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario ingresa al sistema.2. El usuario ingresa al módulo de reserva/equipos.3. El usuario realiza una reserva (selecciona el equipo o sala).4. Esperar el periodo para disponer del tiempo reservado.5. El caso de uso termina.
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none">4.A. El responsable debe aceptar/rechazar la reserva.4.B. El Encargado de audiovisuales tendrá la potestad de aceptar/rechazar la reserva
Post-Condiciones	No existen.

Incluir Equipos

Caso de Uso	Incluir Equipos
Actores	Encargado Audiovisuales
Descripción	En este caso de uso, se crea el catálogo de equipos audiovisuales.
Pre-Condiciones	No existen.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none">1. El encargado elige la acción a realizar. (Incluir, modificar, eliminar).2. El encargado agrega los datos y guarda.3. El caso de uso termina
Flujo Alternativo	

2. A El sistema regresa un error por problemas en la información.
2. B El caso de uso regresa al paso 1.
Post-Condiciones
No existen.

Incluir Carreras

Caso de Uso	Incluir Carreras
Actores	Encargado Audiovisuales
Descripción	En este caso de uso, se crea el catálogo de carreras audiovisuales.
Pre-Condiciones	No existen.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none">1. El encargado elige la acción a realizar. (Incluir, modificar, eliminar).2. El encargado agrega los datos y guarda.3. El caso de uso termina
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none">2. A El sistema regresa un error por problemas en la información.2. B El caso de uso regresa al paso 1.
Post-Condiciones	No existen.

Aceptar/Rechazar Reservas

Caso de Uso	Aceptar/Rechazar Reservas
Actores	Profesor/Responsable
Descripción	
Aquí el Profesor/Responsable acepta o rechaza la reserva de Equipos/Salas.	
Pre-Condiciones	
A. Debe existir Equipos, Salas, Usuarios, Reservas.	
Flujo Básico	
<ol style="list-style-type: none">1. El usuario ingresa al correo electrónico.2. Busca los correos con asunto "Audiovisuales".3. El usuario Verifica el contenido de correo de acuerdo a las reservas que son alertadas.4. Toma la decisión de aceptar o rechazar la reserva respectivamente.5. El caso de uso termina.	
Flujo Alterno	
4.A. Debe estar en la misma red del sistema audiovisuales	
Post-Condiciones	
No existen.	

Incluir Archivos Multimedia

Caso de Uso	Incluir Archivos Multimedia
Actores	Encargado Audiovisuales
Descripción	En este caso de uso, se crea el catálogo de archivos multimedia.
Pre-Condiciones	No existen.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none">1. El encargado elige la acción a realizar. (Incluir, modificar, eliminar).2. El encargado agrega los datos y guarda.3. El caso de uso termina
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none">2. A El sistema regresa un error por problemas en la información.2. B El caso de uso regresa al paso 1.
Post-Condiciones	No existen.

Incluir Avisos

Caso de Uso	Incluir Avisos
Actores	Encargado Audiovisuales
Descripción	En este caso de uso, se crea el mantenimiento de avisos.
Pre-Condiciones	No existen.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none">1. El encargado elige la acción a realizar. (Incluir, modificar, eliminar).2. El encargado agrega los datos y guarda.3. El caso de uso termina
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none">2. A El sistema regresa un error por problemas en la información.2. B El caso de uso regresa al paso 1.
Post-Condiciones	No existen.

Incluir Laboratorios

Caso de Uso	Incluir Laboratorios
Actores	Encargado Audiovisuales
Descripción	En este caso de uso, se crea el mantenimiento de laboratorios.
Pre-Condiciones	A. Deben existir equipos
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none">1. El encargado elige la acción a realizar. (Incluir, modificar, eliminar).2. El encargado agrega los datos y guarda.3. El caso de uso termina
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none">2. A El sistema regresa un error por problemas en la información.2. B El caso de uso regresa al paso 1.
Post-Condiciones	No existen.

Incluir Publicaciones

Caso de Uso	Incluir Publicaciones
Actores	Encargado Audiovisuales
Descripción	En este caso de uso, se crea el mantenimiento de publicaciones.
Pre-Condiciones	No existen.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none">1. El encargado elige la acción a realizar. (Incluir, modificar, eliminar).2. El encargado agrega los datos y guarda.3. El caso de uso termina
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none">2. A El sistema regresa un error por problemas en la información.2. B El caso de uso regresa al paso 1.
Post-Condiciones	No existen.

Incluir Servicios

Caso de Uso	Incluir Servicios
Actores	Encargado Audiovisuales
Descripción	En este caso de uso, se crea el mantenimiento de servicios.
Pre-Condiciones	No existen.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none">1. El encargado elige la acción a realizar. (Incluir, modificar, eliminar).2. El encargado agrega los datos y guarda.3. El caso de uso termina
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none">2. A El sistema regresa un error por problemas en la información.2. B El caso de uso regresa al paso 1.
Post-Condiciones	No existen.

Solicitud Servicios Audiovisuales

Caso de Uso	Solicitud Servicios Audiovisuales
Actores	Estudiantes, Profesores
Descripción	En este caso se realiza la solicitud de servicios audiovisuales
Pre-Condiciones	A. Debe existir servicios creados.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario ingresa al sistema.2. El usuario ingresa al módulo de solicitud de servicios audiovisuales.3. El usuario realiza una solicitud4. Esperar el periodo para disponer del tiempo reservado.5. El caso de uso termina.
Flujo Alterno	4.A. El encargado de audiovisuales determina si aplica o no la solicitud de servicios
Post-Condiciones	No existe.

Descargar Archivos Multimedia

Caso de Uso	Descargar Archivos Multimedia
Actores	Estudiante, Profesor
Descripción	
En este caso se le permite a los estudiantes y profesores descargar archivos multimedia como material de apoyo.	
Pre-Condiciones	
A. Debe existir archivos multimedia	
Flujo Básico	
<ol style="list-style-type: none">1. El usuario ingresa al sistema2. Selecciona el módulo multimedia3. Busca el tipo de archivo y demás filtros4. Selecciona el material multimedia deseado5. Lo descarga6. El caso de uso termina	
Flujo Alternativo	
No existe.	
Post-Condiciones	
No existe.	

Configurar seguridad del sistema

Caso de Uso	Configurar seguridad del sistema
Actores	TI
Descripción	En este caso de uso el responsable TI, asigna los roles y permisos del sistema. Además de designar el host del sistema
Pre-Condiciones	
	A. Que los usuarios existan.
Flujo Básico	
	1. El TI define la seguridad en cuanto a redes y hosting
Flujo Alternativo	
	No existe.
Post-Condiciones	
	No existe.

Solicitud servicios laboratorios

Caso de Uso	Incluir Servicios
Actores	Estudiante, Profesor
Descripción	
En este caso de uso, se crea el mantenimiento de servicios.	
Pre-Condiciones	
No existen.	
Flujo Básico	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El encargado elige la acción a realizar. (Incluir, modificar, eliminar). 2. El encargado agrega los datos y guarda. 3. El caso de uso termina 	
Flujo Alternativo	
2. A El sistema regresa un error por problemas en la información.	
2. B El caso de uso regresa al paso 1.	
Post-Condiciones	
No existen.	

Anexo H. Riesgos.

No.:	1
Riesgo:	Poca experiencia en desarrollo de framework basado en php
Impacto:	Alto
Probabilidad:	Alta
Descripción:	Se cuenta con conocimientos avanzado en MVC c#, dado a que es un sistema complicado de implementar en servidores Linux.
Consecuencia:	Puede ocasionar demoras en el desarrollo del sistema al no tener agilidad en la herramienta ni el framework a utilizar.
Estrategia:	Mitigar
Acción a tomar:	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de guías • Ejemplificación y practica en ejercicios básicas • Estudiar el frameworks y componentes para realizar el desarrollo de forma ágil

No.:	2
Riesgo:	Enfermedad del desarrollador
Impacto:	Alto
Probabilidad:	Alta
Descripción:	Es posible que el desarrollador se enferma y no pueda trabajar por un tiempo
Consecuencia:	El tiempo se atrasaría un tiempo de acuerdo a la enfermedad.
Estrategia:	Mitigar
Acción a tomar:	<ul style="list-style-type: none"> • Hablar con el Stakeholder para programar fechas

No.:	3
Riesgo:	Límite de tiempo de acuerdo a los lineamientos impuestos
Impacto:	Alto
Probabilidad:	Alta
Descripción:	Se establece un tiempo de entrega de acuerdo a los requerimientos de la universidad
Consecuencia:	Si el proyecto se extiende más de lo requerido, es posible perder la oportunidad de realizarlo.
Estrategia:	Mitigar
Acción a tomar:	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar avances en segmentos cortos de tiempo, para realizar las revisiones respectivas. • Realizar horas extra para el desarrollo del mismo

No.:	4
Riesgo:	Cambiar los requerimientos
Impacto:	Alto
Probabilidad:	Alta
Descripción:	Es posible el cambio de Stakeholder que permita la modificación de los requerimientos
Consecuencia:	Si el proyecto se extiende más de lo requerido, es posible perder la oportunidad de realizarlo.
Estrategia:	Aceptar
Acción a tomar:	<ul style="list-style-type: none"> • Posterior a la carta de aceptación no es posible cambiar dichos requerimientos

No.:	5
------	---

Riesgo:	Desinterés del cliente
Impacto:	Alto
Probabilidad:	Medio
Descripción:	Que el Stakeholder pierda interés en el progreso y finalización del proyecto
Consecuencia:	Se puede ver reflejada en la expectativa del cliente
Estrategia:	Mitigar
Acción a tomar:	<ul style="list-style-type: none"> • Generar reciprocidad por parte del cliente • Coordinar reuniones cada cierto tiempo para “encarrilar” al cliente.

No.:	6
Riesgo:	Desinterés de los usuarios finales
Impacto:	Alto
Probabilidad:	Bajo
Descripción:	Al finalizar el desarrollo y puesta en marcha, existe la probabilidad de que los académicos y estudiantes no se acoplen a la utilización del sistema
Consecuencia:	Dificultad en la implementación y no utilizarlo de la manera correcta.
Estrategia:	Evitar
Acción a tomar:	<ul style="list-style-type: none"> • Empoderar al Stakeholder para incentivar a la población estudiantil en su utilización • Proponer mejoras visuales para que sea llamativo para estudiantes y académicos.

No.:	7
Riesgo:	Desastres naturales
Impacto:	Medio
Probabilidad:	Bajo
Descripción:	Se presenta un desastre natural, que impide trabajar en sus oficinas
Consecuencia:	El proyecto se atrasa por un tiempo indefinido
Estrategia:	Mitigar
Acción a tomar:	Crear respaldos de proyecto y reprogramar reuniones remotas.

No.:	8
Riesgo:	Trabajo

Impacto:	Medio
Probabilidad:	Alto
Descripción:	Se presenta un trabajo donde se requiera más horas en el trabajo.
Consecuencia:	Atraso en la finalización del proyecto, dado a realización de horas extra y trabajo fines de semana.
Estrategia:	Evitar
Acción a tomar:	<ul style="list-style-type: none"> • Reprogramar reuniones. • Hablar con el tutor y explicar la situación • Hablar con el Stakeholder y explicar la situación

XVII. Bibliografía

- Alarcón, V. F. (2010). *Desarrollo de sistemas de información: una metodología basada en el modelado*. Catalunya: UPC.
- Alvarez, M. A. (11 de Marzo de 2018). *Desarrollo Web*. Obtenido de Desarrollo Web: <https://desarrolloweb.com/>
- Areba, J. B. (2001). *Metodología del análisis estructurado de sistemas*. Madrid: ALCOBENDAS.
- Azaña, D. L. (17 de Setiembre de 2014). *Daniloaz*. Obtenido de Daniloaz: <http://www.daniloaz.com/es/que-es-la-arquitectura-web/>
- Cabello, V. N. (2012). *Introduccion a las Bases de Datos relacionales*. Madrid: Vision Libros.
- Cardoso, L. (2006). *Sistemas de Base de Datos II*. Caracas: Universidad Catolica Andres.
- Cisneros, J. (1998). *Panorama sobre base de datos. Un enfoque práctico*. Baja California: UABC.
- Delgado, I. C. (2002). *Técnicos auxiliares de biblioteca*. Madrid: Comptense.
- Díaz, J. C. (2012). *Introducción al Business Intelligence*. Barcelona: UOC.
- GLPI. (14 de Febrero de 2015). Obtenido de GLPI: <http://glpi-project.org/resources/>
- GROUP, P. (23 de Junio de 2001). *PHP.NET*. Obtenido de PHP.NET: <http://php.net/manual/es/history.php.php>
- HP. (22 de Abril de 2018). Obtenido de HP: https://www8.hp.com/lamerica_nsc_cnt_amer/es/home.html
- Jaramillo Valbuena, S., & Hernández Rodríguez, A. (2010). *Programación Orientada a Objetos*. Armenia, Qundio: ELIZCOM S.A.S.

joomla. (15 de marzo de 2018). *Joomla.org*. Obtenido de Joomla.org:
<https://www.joomla.org/about-joomla.html>

Logícos, G. S. (23 de junio de 2017). *Grupo Sistemas Logícos* . Obtenido de Grupo Sistemas Logícos : <http://www.gsl.com.mx/aleph-500/>

Lotura, Consultoría integral de comunicación en internet . (13 de Enero de 2017). Obtenido de Lotura, Consultoría integral de comunicación en internet :
<https://www.lotura.com/es/blog/nop-0/>

Mesquita, R. (05 de Agosto de 2018). *Marketing de Contenidos*. Obtenido de Marketing de Contenidos: <https://marketingdecontenidos.com/que-es-seo/>

Motorola. (29 de Junio de 2018). Obtenido de Motorola: <https://www.motorola.com/us/home>

MTSS. (31 de Julio de 2018). *Ministerio de Trabajo Costa Rica*. Obtenido de Ministerio de Trabajo Costa Rica: <http://www.mtss.go.cr/>

opensource.org. (29 de Junio de 2018). Obtenido de *opensource.org*: <https://opensource.org/>

OTWELL, T. (18 de Mazo de 2018). *Laravel*. Obtenido de Laravel: <https://laravel.com/>

Ramos, J. (2018). *SEO semántico*. Berlin: XinXii.

Software selección . (09 de Abril de 2018). Obtenido de Software selección :
<http://www.softwareseleccion.com/blog/trazabilidad-en-un-erp/>

Software, M. d. (19 de Octubre de 2016). *Desarrollo de Software*. Obtenido de Desarrollo de Software:
<https://okhosting.com/blog/metodologias-del-desarrollo-de-software/#Que%20es%20una%20Metodolog%C3%ADa>

Solutions, N. (02 de Abril de 2017). *Nexxt Solutions*. Obtenido de Nexxt Solutions:
<https://www.nexxtsolutions.com/>

UNA. (09 de 06 de 09). *Sede Regional Brunca Pérez Zeledón*. Obtenido de Sede Regional Brunca Pérez Zeledón: <http://srb.una.ac.cr/pz/index.php/home/acerca-de/organigrama>

UNA. (06 de 01 de 2016). *SIDUNA*. Obtenido de SIDUNA: <http://www.siduna.una.ac.cr/>

UNA. (17 de Junio de 2017). *Transparencia UNA*. Obtenido de Transparencia UNA: <http://www.transparencia.una.ac.cr/index.php/categorias/institucional/resena-historica>

UNA. (05 de 08 de 2018). *UNA*. Obtenido de UNA: <https://www.una.ac.cr/index.php/m-telefonos-una/sede-region-brunca-perez-zeledon>